Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

MEDICAL SCHOOL
LIBRARY

SIGILLVM·VNIVERSITATIS·CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII

EX LIBRIS

BEITRÄGE
ZUR
KLINISCHEN CHIRURGIE

MITTEILUNGEN AUS DEN CHIRURGISCHEN KLINIKEN UND POLIKLINIKEN
Amsterdam Baltimore Basel Berlin Bonn Breslau Budapest Erlangen Freiburg Genua Gießen Göttingen Graz Greifswald Halle Heidelberg Innsbruck Jena Kiel Königsberg Kristiania Leiden Leipzig Lund Marburg Moskau München Prag Rostock Straßburg Tübingen Upsala Wien Würzburg Zürich

UND DEN CHIRURGISCHEN ABTEILUNGEN

des Städtischen Krankenhauses Barmen Coblenz Cöln Darmstadt Dortmund Dresden-Friedrichsstadt Düsseldorf Erfurt Frankfurt a. M. Gmünd Heilbronn Karlsruhe Konstanz Landsberg a. W. Ludwigshafen Magdeburg Mannheim Meran Nürnberg Posen Riga Saarbrücken Stuttgart Ulm a. D. Luisen-Hospitals Aachen Augusta-Hospitals Berlin Virchow-Krankenhauses Berlin Johannis-Hospitals Bonn Friedrich-Wilhelm-Stifts Bonn Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Allgemeinen Kreiskrankenhauses Homburg v. d. H. Diakonissenhauses Freiburg i. B. Leipzig Posen Diakonenhospital Kristiania Karl-Olga- und Ludwig-Krankenhauses Stuttgart Samariterhauses Heidelberg Kantonsspitals Aarau Münsterlingen Allerheiligen-Hospitals Breslau Augusta-Hospitals Breslau Israelitischen Krankenhauses Breslau Hospitals zum H. Geist Frankfurt a. M. Auguste Victoria-Krankenhauses Schöneberg Paulinenstifts Wiesbaden Krankenstifts Zwickau Olgaheilanstalt Stuttgart Augusta-Krankenanstalt Bochum Landkrankenhauses Coburg Inselspitals Bern Krankenanstalt Leysin Mährischen Landkrankenhauses Olmütz Bezirkskrankenhaus Komotau Rothschildspitals Wien Kaiser Franz-Josef-Spitals Wien Medizinischen Instituts für Frauen St. Petersburg Obuchowhospitals St. Petersburg Scheremeteff-Hospitals Moskau North Chicago Hospitals Elisabethkrankenhauses Alkmaar

Herausgegeben von

J. Amberger O. v. Angerer W. Anschütz C. Arnd B. v. Beck E. Beck S. Berezowsky H. Bircher K. Blauel Fr. Bode M. Borchardt M. Borchgrevink J. Borelius H. Braun M. v. Brunn C. Brunner P. Bull R. Bunge L. Burkhardt F. Colmers V. Czerny K. Dahlgren J. M. van Dam G. Delkeskamp G. Doberauer E. Enderlen A. Fischer P. Frangenheim P. Friedrich C. Fritsch C. Garrè C. Goebel G. Gottstein E. Graser J. Grekow H. v. Haberer V. v. Hacker W. S. Halstedt B. Heile H. Heineke A. Henle G. Heuck O. Hildebrand J. Hochenegg M. Hofmann F. Hofmeister F. Hohmeier G. Hotz W. Kausch F. Klaussner P. Klemm Fr. König J. Korteweg P. Kraske F. Krause H. Kümmell H. Küttner O. Lanz E. Lexer H. Lindner G. Lotheissen A. Machol O. Madelung G. Mandry G. Marwedel P. Meisel E. Müller W. Müller W. Noetzel G. F. Novaro E. Payr F. Pels-Leusden G. Perthes P. Poppert F. de Quervain L. Rehn C. Ritter W. Röpke A. Rollier F. Sauerbruch H. Schloffer V. Schmieden C. Sick P. Sick L. Simon F. Smoler K. Steinthal R. Stich A. Tietze W. Wendel M. Wilms O. Witzel A. Wörner H. Zeidler O. Zuckerkandl

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. **GARRÈ** in Bonn und Prof. Dr. **KÜTTNER** in Breslau

redigiert von

P. v. BRUNS
in Tübingen.

HUNDERTSTER BAND
(VIERTER KRIEGSCHIRURGISCHER BAND)
KRIEGSCHIRURGISCHES HEFT XV—XIX

MIT 289 ABBILDUNGEN UND 7 TAFELN.

TÜBINGEN
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG
1916.

Alle Rechte vorbehalten.

DRUCK VON H. LAUPP JR IN TÜBINGEN.

Mitteilung betreffend Redaktionswechsel

der »Beiträge zur klinischen Chirurgie«.

Am 2. Juni d. J. starb in Tübingen Paul von Bruns, der Begründer und Herausgeber dieser Beiträge. In ihm verliert die Zeitschrift einen Redaktor, der im Laufe von 33 Jahren mit seltener Hingabe sich dieser Aufgabe gewidmet hat.

Im Jahre 1883 sind die Beiträge zur klinischen Chirurgie von Bruns begründet worden und zwar zunächst als Organ der Tübinger chirurgischen Klinik, dazu bestimmt, wie er im Vorwort sagt, einen Ueberblick zu geben über das Material der Anstalt und dessen klinische Verwertung, insbesondere über erzielte therapeutische Erfolge. Sie waren gedacht gewissermaßen als Fortsetzung der literarischen Arbeiten vornehmlich des groß angelegten Handbuches der Chirurgie seines Vaters Victor von Bruns, des Vorstandes der Tübinger chirurg. Klinik in den Jahren 1842—1881, dessen Andenken sie pietätvoll gewidmet sind.

Der rasche Anstieg der modernen Chirurgie verlangte, wie Paul von Bruns richtig erkannte, eine andere, beweglichere Publikationsform. Dem sollten die klinischen Mitteilungen dienen.

Aber schon mit dem 4. Bande im Jahre 1888 wurde die Zeitschrift zum Publikationsorgan der chirurgischen Kliniken in Basel, Heidelberg, Tübingen und Zürich bestimmt, denen sich bald Freiburg und Bonn anschloß. „Die Gefahr der Einseitigkeit, die der Beschränkung auf wissenschaftliche Arbeiten einer einzelnen chirurgischen Schule“ anhaftet, sollte durch diesen Zusammenschluß gebannt werden.

Im Laufe der Jahre hat Bruns in umsichtiger Weise den Kreis der Mitherausgeber mehr und mehr erweitert, so daß der 50. Band im Jahre 1906 bereits 36, und der jetzige im Druck liegende 100. Band 92 Herausgeber verzeichnet.

Da aber die „Beiträge“ im Gegensatz zu den anderen chirurgischen Archiven ausschließlich den Herausgebern als Publikationsorgan vorbehalten sind, so liegt in deren Namen und in der Bedeutung der von ihnen geleiteten Krankenanstalten die Wertung dieser Zeitschrift. Ihre hervorragende Entwicklung und das steigende Ansehen ist aber der klugen Re-

21705

daktionsarbeit von Bruns und seiner aufopfernden Hingabe an die Sache zu danken.

Um das Gedächtnis des Begründers mit ihrem Fortbestande unauslöschlich zu verknüpfen, soll sie vom 101. Bande an den Titel tragen:

Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie.

Wenn mit diesem Bande die Redaktion in die Hände der Unterzeichneten übergeht, so gedenken wir den seither erprobten Richtlinien getreu zu bleiben und hoffen zuversichtlich im Vertrauen auf die bewährte Mitarbeit der bisherigen Herausgeber die Beiträge auf gleicher Höhe zu erhalten, wie auch der Verleger nach wie vor bestrebt sein wird, in jeder Hinsicht das Seine zur Förderung beizutragen.

Tübingen, Bonn, Breslau, Bochum.
im Juni 1916.

Der Verleger:
Dr. P. Siebeck.

Die Redaktoren:
C. Garrè (Bonn)
H. Küttner (Breslau)
M. v. Brunn (Bochum).

Alle Manuskripte sind an die

H. Laupp'sche Buchhandlung

in

Tübingen

Wilhelmstrasse 18

einzusenden.

Inhalt des hundertsten Bandes.

(Kriegschirurgisches Heft XV—XIX.)

ERSTES HEFT

ausgegeben Ende Mai 1916.

Seite

I. Ueber Wundbehandlung bei Kriegsverletzten. Von H. **Fehling**, Generaloberarzt und Chefarzt des Festungslazarett VII. (Mit 7 Abbildungen.) 1

Wird auch in die Festschrift für O. Madelung aufgenommen.

II. Asepsis oder Antisepsis bei frischer Wundinfektion? Von Dr. A. **Hamm**, Privatdozent der Gynäkologie in Straßburg . . 12

Wird auch in die Festschrift für O. Madelung aufgenommen.

III. Zur Frage der offenen Wundbehandlung im Kriege. Von Stabsarzt d. L. Dr. G. **Seefisch**, dirig. Arzt der chirurg. Abteilung des Lazaruskrankenhauses in Berlin, z. Z. Chefarzt eines Feldlazaretts 19

IV. Zur Technik der Bluttransfusion. Von Prof. Dr. G. **Hotz**, Freiburg i. Br. 32

V. Ueber Aneurysmen durch Schußverletzungen. Von Stabsarzt Prof. Dr. **Gebele**. (Mit 3 Abbildungen.) 35

VI. Zur Technik der Gefäßchirurgie. Von Dr. H. F. O. **Haberland**, z. Z. ord. Arzt der äußeren Abteilung in einem Kriegslazarett. (Mit 7 Abbildungen.) 52

VII. Ueber Schädelschüsse. Von Regimentsarzt d. R. Dr. Eugen **Erdélyi**, Ordinarius für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten am allgem. Krankenhaus in Szeged, z. Z. Chefarzt der chirurg. Abt. des Roten Kreuzspitals 57

VIII. Zur operativen Behandlung der Schädelschüsse. Von Dr. Fritz **Müller**, Königsberg i. Pr., z. Z. ord. Arzt der chirurgischen Abteilung des Reservelazaretts Tilsit. (Mit 27 Abbildungen.) 73

IX. Ueber Brustschüsse. Beobachtungen im Feldlazarett. Von Dr. Hermann **Kehl**, Assistenzarzt d. R., Assistent der chirurg. Klinik in Marburg a. L. 98

Seite

X. Die primäre Lungennaht im Felde, unter Anwendung des Ueberdrucksverfahrens. Von Dr. Felix Landois, Privatdozenten und Assistenzarzt der chirurg. Klinik in Breslau, Oberarzt d. R. (Mit 7 Abbildungen.) 111

ZWEITES HEFT

ausgegeben Anfang Juli 1916.

XI. Streckverbandapparat mit automatischen Gelenkbewegungen durch Wasserdruck und aktiver medico-mechanischer Apparat (Bergsteigeapparat) für das Bett. Von Dr. Otto Ansinn, Chirurg am Reservelazarett Kriegsschule in Bromberg. (Mit 35 Abbildungen.) 129

XII. Sonnen- und Luftbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektion mit Einschluß der Kriegsverletzungen. Von Dr. A. Rollier, Leysin 149

XIII. Zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Von Oberstabsarzt Dr. Most, Breslau. (Mit 2 Abbildungen.) . . 186

XIV. Bauchschüsse im Felde. Von Oberstabsarzt Dr. Mertens, Bremen. (Mit 1 Abbildung.) 235

XV. Nervenverletzungen und deren Behandlung. Von Dr. v. Lorentz, Stabsarzt. (Mit 22 Abbildungen und Tafel I—II.) 248

DRITTES HEFT

ausgegeben Anfang August 1916.

XVI. Ueber Schußverletzungen der Bauchhöhle. Von Privatdozent Dr. Fritz Härtel, Stabsarzt d. L. (Mit 1 Skizze.) 273

XVII. Ueber Bauchschußverletzungen. Von Generaloberarzt Dr. F. Haenel, Beratender Chirurg 311

XVIII. Die künstliche Verlängerung von Beinen, die nach Frakturen, namentlich nach Schußfrakturen, mit starker Verkürzung geheilt sind. Von Professor M. Kirschner. (Mit 31 Abbildungen.) 329

XIX. Typische Lähmungsbilder bei Armnervenverletzungen. Von Dr. Philipp Erlacher, Leiter der chirurg.-orthop. Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Graz, z. Z. Chefarzt des K. u. K. Reserve-Spitals Nr. 11 in Wien. (Mit 41 Abbildungen.) . 371

XX. Ueber die Bleiplattennaht beim Bauchschnitt. Von Generalarzt Prof. Dr. Braun. (Mit 3 Abbildungen.) 420

VIERTES HEFT

ausgegeben Mitte August 1916.

Seite

XXI. Neue autoplastische Verwendungsmöglichkeiten der Fascia lata. Von Dr. W. Burk, Marine-Stabsarzt d. S. (Mit 16 Abbildungen und Tafel III.) 427

XXII. Die Behandlung der Schußbrüche im Felde. Von Oberstabsarzt Prof. Dr. Thöle, beratender Chirurg eines Reservekorps. (Mit 24 Abbildungen.) 449

XXIII. Beiträge zur Behandlung der Frakturen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Kriege. Von Dr. W. Pfanner, Assistent der chirurg. Klinik in Innsbruck, k. u. k. Reg.-Arzt i. d. R, k. u. k. mob. Chirurgengruppe v. Haberer Nr. 1 im Felde. (Mit 10 Abbildungen.) 531

XXIV. Die Behandlung inficierter Oberschenkel-Schußbrüche. Von K. Landsturmregimentsarzt Dr. V. Florschütz, Primararzt des k. kroat. Landesspitals in Ostjek. (Mit 6 Abbildungen.) . . 548

XXV. Spiralgipsschienen. Von Dr. H. Rogge, landsturmpflichtiger Zivilarzt bei einer Sanitätskompagnie. (Mit 6 Abbildungen.) 554

XXVI. Ueber chronische Formen pyogener Prozesse und ihre Behandlung. Von Prof. Dr. Alexander Tietze. (Mit 4 Abbildungen.) 558

FÜNFTES HEFT

ausgegeben Ende August 1916.

XXVII. Ueber Schußverletzungen der Blase im Kriege. Von Stabsarzt a. K. Dr. Kielleuthner, Chefarzt einer bayer. Sanitätskompagnie, Privatdozent an der Universität München. (Mit 5 farbigen und 11 schwarzen Abbildungen und Tafel IV—VII.) 565

XXVIII. Die Infektion bei Schädelschüssen und ihre Behandlung. Von Dr. Hans Burckhardt, Oberarzt d. L. II. (Mit 11 Abbildungen.) 618

Namen- und Sachverzeichnis zu Band XCI—C I

I.

Ueber Wundbehandlung bei Kriegsverletzten*).

Von

H. Fehling,
Generaloberarzt und Chefarzt des Festungslazarett VII.

(Mit 7 Abbildungen.)

Die vor dem Ausbruch des gegenwärtigen Weltkrieges im Frieden und Kriege gesammelten Erfahrungen ließen hoffen, daß unter dem Schutze des aseptischen Verbandes die Heilung der Wunden fieber- und reaktionslos verlaufen würde. Diese Hoffnung hat schwer enttäuscht. Die Ursache dafür liegt darin, daß nicht nur die Gewehrschußverletzungen durch das jetzige französische Infanteriegeschoß, zumal infolge der vielen Querschläger, weit schwerer sind, als die 1870/71 durch das Chassepotgeschoß verursachten, sondern vor allem auch darin, daß die Zahl der Granat- und Schrapnellverletzungen im Vergleiche zu damals enorm zugenommen hat, während 1870/71 die Verluste durch Gewehrfeuer 89 %, die durch Artilleriefeuer nur 8,2 % betrugen.

Schon in den ersten Kriegsmonaten, in welchen wir die Verwundeten aus dem Elsaß frisch vom Schlachtfeld, noch mit dem ersten Verband bekamen, war eine ganze Anzahl der Verwundeten bei der Einlieferung 24 bis 48 Stunden nach der Verwundung fieberhaft (Fieber von 38,0 ab in der Axilla gerechnet), nach meinen Erfahrungen ca. 20 %. Später, als die Verwundeten erst am 2.—3. Tage, nach mehrfachem Verbandwechsel zu uns kamen, stieg diese Zahl auf ca. 50 %.

Der Satz von K. Connel[1]) „Die Chirurgie des Kriegs ist die Chirurgie der Wundinfektion" geht nach diesen Beobachtungen entschieden zu weit.

Die in den heißen August- und Septembertagen 1914 eingelieferten Verletzten zeigten vielfach übelriechende, schmierige, belegte Wunden, sie enthielten sogar einige Male unter dem Verband schon Madenwürmer, so auch in einem Kopfverband auf der Gehirnoberfläche.

---

*) Wird auch in die Festschrift für O. Madelung aufgenommen.

[1]) v. Bruns, Kriegschirurgische Hefte XIII.

Allerdings fiel bei zweckentsprechender Behandlung, sofortiger Freilegung und Spaltung der Wunden in der größten Zahl der Fälle das Fieber innerhalb der ersten Woche schon völlig ab. Bei den Fiebersteigerungen waren besonders die Granatverletzungen beteiligt. Während von den Gewehrschußverletzungen nur etwa 10 % mit Fieber eingeliefert wurden, erhöhte sich diese Zahl bei den Granatverletzten auf 50 % und mehr.

Die gleichen Verhältnisse zeigten die Granatverletzungen der durch Fliegerbomben verletzten Zivilpersonen, wie es Allenbach an den Verletzten aus der hiesigen chirurgischen Klinik nachwies [1]). Allenbach betont demnach zum Schluß, daß nicht die örtlichen Verhältnisse des Soldaten, nicht die verspätet eintretende Behandlung die Eiterung und die verzögerte Wundheilung nach Granatverletzungen bedingen, sondern die Art dieser Verletzungen.

Als die logische Folge davon ergab sich, daß der durch v. Bergmann für die Kriegschirurgie gegebene Grundsatz, den ersten Verband möglichst lange liegen zu lassen, in der Mehrzahl der Fälle nicht befolgt werden konnte, sondern daß jedenfalls im Anfang ein öfterer Verbandwechsel nötig wurde. Die Erfahrung v. Bergmann's, daß man glatte, durch Gewehrkugeln gesetzte Durchschußwunden, besonders Weichteilverletzungen, möglichst in Ruhe lassen und den ersten Verband, solang kein Fieber auftritt, spät wechseln soll, bleibt trotzdem bestehen.

Ueber die Behandlung der ausgedehnten und buchtigen Granatverletzungen ist schon so viel geschrieben worden, daß ich hier nichts Neues bringen kann.

Interessant ist nach den zitierten Ausführungen Allenbach's, daß die Granatverletzungen der Zivilpersonen, trotz frühzeitiger Einlieferung, ebenso schwere Infektionen aufwiesen, wie die bei den Soldaten auf dem Schlachtfeld. Es ist dies ganz selbstverständlich. Granatverletzungen mortifizieren das Gewebe viel schwerer und in größerer Ausdehnung als eine glatt durchgehende Gewehrkugel. Die ubiquitären Keime der Haut, der Kleider usw. finden einen zusagenden Nährboden. Sind Tetanusbacillen und Sporen, sind Erreger des Gasbrandes im Boden, in dem die Wunde umgebenden Material, so ist die Gefahr der Wundinfektion größer und schwerer.

Bekanntlich hat Garrè vorgeschlagen, alle derartigen Wunden breit zu spalten, die Buchten zu öffnen, mit handschuhbedeckten Fingern die Granatsplitter zu suchen und zu entfernen.

Daß dies bei fiebernden Verwundeten rationell ist, zumal wenn ein Meister wie Garrè die Operation ausführt, läßt sich nicht bestreiten. Ob es aber ratsam ist, jedem Arzt, auch solchen, die nicht auf der Höhe chirurgischer

---

1) Straßburg. med. Zeitung 1916, Nr. 2.

Ausbildung stehen, zu raten, auf die Granatsplittersuche zu gehen, möchte ich doch bezweifeln.

Die fieberhaften Prozesse, die häufigen Eiterungen haben nun viele Aerzte zu der Anschauung gebracht, daß die Asepsis versagt habe, sie sind infolgedessen wieder zur Antisepsis übergegangen. Meines Erachtens mit Unrecht. Gegen die durch Granatverletzungen eingebrachten Wundkeime kann natürlich der aseptische Verband nicht schützen. Aber auch durch antiseptische Maßnahmen wurden nach unseren Beobachtungen die Wundverhältnisse nicht besser.

Wir haben es mit den verschiedensten Antisepticis, vor allem Karbollösung, Sublimat-Borsäurelösung usw. versucht, ohne einen nennenswerten Einfluß auf den Wundverlauf zu erzielen. Die einmal gesetzte Infektion braucht Zeit, bis die Gewebe mit der Abtötung der eingedrungenen Keime fertig geworden sind. Nach den bakteriologischen Untersuchungen Dr. Hamm's schienen die antiseptischen Verbände die Vernichtung der Keime eher zu hemmen.

Das einzige Antisepticum, dessen Wirkung zufriedenstellende Resultate ergab, war das Kollargol, welches von v. Oettingen warm empfohlen wurde. Dasselbe wirkt aber nicht, wie er meinte, bakterienhemmend; die Bakterien wachsen auch bei feuchten Kollargolverbänden (1 : 2000) weiter. Seine Wirkung ist wie die aller kolloidalen Substanzen als eine katalytische aufzufassen, indem es zugleich eine starke Hyperleukocytose hervorruft. Ueberraschend war stets, wie inficierte schmierige Wunden sich reinigten, wie übler Geruch verschwand, ohne daß irgend eine Schädigung des Gewebes auftrat. Auch die Kollargoltabletten (zu 0,05) habe ich vielfach angewandt; durch Einbringen in Wundkanäle und Knochenhöhlen wird zwar infolge ihrer Auflösung mehr Sekret gebildet, aber dasselbe bleibt geruch- und reizlos. Der Nachteil des Kollargols ist bei unvorsichtigem Gebrauch das Beflecken der Wäsche.

Meine Erfahrungen in der Kriegschirurgie gaben mir Veranlassung, das Mittel auch in der Friedenschirurgie anzuwenden. Bei der gelegentlich nach Exstirpation von Pyosalpinxsäcken auftretenden Vereiterung der Bauchwunde reinigte sich dieselbe unter feuchtem Kollargolverband auffallend rasch, so daß früher als sonst zur Sekundärnaht geschritten werden konnte.

In der Geburtshilfe haben wir besonders nach Ausräumung des stinkenden Uterusinhalts bei den sich z. Z. so häufenden fieberhaften Aborten 10—15 Tabletten in Gaze eingehüllt in den Uterus eingebracht ohne jeglichen Nachteil; der üble Geruch verschwand sehr bald. In derselben Weise habe ich nach vaginaler Totalexstirpation jauchender carcinomatöser Uteri das Kollargol direkt in die Bauchhöhle eingebracht, ohne irgendwelche Reizwirkung; der Zersetzungsgeruch des allmählich entfernten Tampons war viel geringer als sonst.

Selbstverständlich gebrauchten wir das Mittel nur so lange, bis der beabsichtigte Zweck erreicht war, und sind dann wieder zum Trockenverband übergegangen. Die sterile Watte läßt sich bei diesen Verbänden ganz entbehren. Seit Beginn des Krieges habe ich auf meinen Abteilungen so gut wie keine Verbandwatte mehr gebraucht und bin mit Gaze und Holzwolle völlig ausgekommen.

Hier noch ein Wort über den Gebrauch der Drainröhren. Nach Bauchoperationen, so bei eiteriger Peritonitis nach Appendicitis, bei der nicht selten nach Abtreibungsversuchen entstehenden Peritonitis, ist es natürlich unerläßlich, die Wunde durch dicke Drains offen zu halten und dem Sekret Abfluß zu ermöglichen; dasselbe gilt nach Operationen für Freilegung und Ausmeißelung von Knochenwunden.

Aber in der Behandlung der meisten Weichteilwunden, sowohl nach Gewehr- als auch nach Granatverletzungen, haben sich die Drainröhren von Kautschuk, sowohl dünne wie dicke, als höchst unzweckmäßig erwiesen. Das Drainrohr hindert den Wundkanal am Schließen, hält die Wunde auseinander; regelmäßig kommt nach Entfernung der Drains eine dahinter angesammelte Menge Eiter heraus. Liegt die Wunde so, daß der Eiter abfließen kann, so tut er das auch ohne Drainröhre; dem Gesetz der Schwere entgegen hilft die Drainröhre dem Eiter nicht zum Abfluß.

Viel zweckmäßiger ist bei Wundkanälen, deren äußere Oeffnung sich nicht so bald schließen soll, die letztere durch einen Gazestreifen, der in sterile Kochsalzlösung oder eine reizlose antiseptische Lösung getaucht ist, offen zu halten. Diese Kapillärdrainage ist außerordentlich wirksam.

Bekanntlich hatte Wright empfohlen, durch Verbandstoffe, getränkt mit hypertonischer Salzlösung (5 %ige Kochsalzlösung mit ½ %igem zitronensaurem Natronzusatz) eine starke Wundsekretion anzuregen („lymph lavage") und durch den Flüssigkeitsstrom die Bakterien und Wundsekrete herauszuschwemmen. Diese Lösung wird mittelst warmer, häufig gewechselter Umschläge oder als Berieselung angewandt, oder es wird der eingeführte und aufgelegte Verbandstoff damit durchtränkt. Daß die hypertonische Salzlösung durch Anregung der Exosmose starke Flüssigkeitsabsonderung hervorruft, habe ich vielfach gesehen. Nach dem, was wir über Bakterienwanderung wissen, können aber die Keime ebensogut dem Lymphstrom entgegenwandern.

Auf die Anregung von v. Bruns zu Versuchen mit der Wrightschen Behandlung habe ich sie in einer Anzahl passender Fälle im Lazarett angewandt. Die starke Anregung der Lymphabsonderung war in die Augen springend; die Verwundeten waren aber von der starken Durchnässung der Verbände keineswegs angenehm berührt, es war dadurch notwendig 2 mal täglich die Wunden zu verbinden. Ich kann daher nicht beistimmen, wenn Wright glaubt, daß ohne diese wirksamste Wundbehandlung kein Chirurg mehr mit seiner Arbeit zufrieden sein werde. Der Vorschlag klingt theoretisch besser, als er sich praktisch erweist.

Eine besonders günstige Einwirkung auf die Gewebe, raschere Abstoßung inficierten Gewebes, schnellere Entfieberung war nicht ersichtlich; ich habe daher die Wright'sche Methode wieder verlassen. Für Militärlazarette ist sie auch zu unökonomisch, indem sie viel Verbandmaterial beansprucht. Zudem ist bekannt, daß alle Keime in der Feuchtigkeit besser gedeihen, als in der Trockenheit; der Bacillus pyocyaneus läßt sich nicht dadurch vertreiben.

Bekanntlich hat dann jüngst v. Bruns in seinen Kriegschirurgischen Heften (Heft XIII) auf die von dem Chemiker Dakin und dem bekannten Chirurgen Carrel ausgearbeitete Methode aufmerksam gemacht, welche von den Erfindern als „neue Methode der Antiseptik im Felde" gepriesen wird. Sie empfehlen das Natriumhypochlorit als kräftig antiseptisch und wenig reizend, besonders zur Abortivbehandlung der inficierten Schuß- und Granatverletzungen. Das Mittel soll auch bei Gegenwart von Proteinsubstanzen, also im Serum noch wirksam sein. Die Lösung, welche 0,5—0,7 % Natriumhypochlorit auf 0,4—0,5 % Kochsalz enthält, soll alle 1—2 Stunden teils direkt, teils durch Drainröhren in die Wunden eingespritzt werden; weit offene Wunden werden mit Gaze, die reichlich mit der Lösung getränkt ist, verbunden. Die Hauptvorbedingung sei, daß der Verwundete innerhalb der ersten 6 Stunden in die Behandlung kommt! Da diese häufige Berührung eine starke Beunruhigung der Wunde und des Kranken darstellt, habe ich die Methode trotz der Anregung von v. Bruns nicht versucht.

Wenn zu ihrer Empfehlung von Carrel gesagt wird, daß nach 3 bis 5tägiger Instillation die Mikroben in der Regel verschwunden waren, so muß man sagen, daß bei nicht zu schwerer Infektion der Wunden, deren Selbstreinigung auch binnen dieser Frist eintritt, was die spontane Entfieberung der meisten Granatverletzungen nach dieser Zeit beweist.

Viel rationeller als diese Methode und in gleichem Sinne wirkt die Stauungs- und Saugbehandlung nach Bier. Ich hatte die von Klapp empfohlene Saugbehandlung besonders in der Behandlung der puerperalen eitrigen Mastitis schätzen gelernt, wo sie wesentlich dazu beiträgt, nach frühzeitiger Incision den Heilungsverlauf abzukürzen. Die puerperale Mastitis hat die Eigentümlichkeit, daß der Eiter in starrwandigen buchtigen Höhlen sitzt, aus welchen er schwer spontan herausquillt, und aus welchen er auch nicht immer leicht durch Streichen und Drücken zu entfernen ist. Man kann hier nicht immer genügende Gegenöffnungen schaffen, um durchzuspülen, ohne gesundes Gewebe zu verletzen. Ein zu radikales Vorgehen nach Bardenheuer und Böckel zerstört zu viel gesundes Gewebe und schädigt die Mamma für die nächste Laktation.

Hier leistet die Saugbehandlung Gutes, indem sie den Eiter aus den starren Höhlen herausholt und indem sie die Letzteren zur Verengung der Wandung durch ödematöse Schwellung derselben anregt. Ebenso wirkt die Saugbehandlung bei Incision nach puerperaler Parametritis suppurativa über dem Poupart'schen Band, wo es sich ebenfalls um starrwandige ins kleine Becken herabreichende Höhlen handelt.

Auch in der Nachbehandlung kriegschirurgischer Verletzungen gibt es zahlreiche Fälle, wo die Saugbehandlung am Platze ist. So vor allem bei den Wunden am Rumpf, welche in die Tiefe verlaufen, ohne daß eine Gegenöffnung möglich ist; ebenso an den Extremitäten, wo der Eiterherd sich in der Tiefe der Muskulatur verliert, oder bis zum Knochen geht und eine Gegenöffnung nur mit Durchtrennung viel gesunden Gewebes möglich wäre.

Das Ausspülen solcher Wunden hat man längst als unnütz und schädlich aufgegeben. Man drückt durch die Spülflüssigkeit das keimhaltige Sekret nur in die Gewebe hinein. Aber auch das Ausstreichen und Ausdrücken solcher Wunden ist meist sehr schmerzhaft.

Ich erinnere mich besonders eines Falles, wo bei einer tiefen bis zum Knochen gehenden Spaltung am Oberschenkel die übliche Behandlung mit Ausdrücken, Ausstopfen der Wunde, Einbringen der verschiedensten Antiseptica usw. jeweils von den größten Schmerzensäußerungen des Verwundeten begleitet war. Als bei demselben Kranken nach einer zweiten Operation die ähnlich liegende Wunde nur mit Saugbehandlung und offen behandelt wurde, verschwand jeglicher Schmerz bei der Behandlung und die Wunde heilte viel rascher.

Ich habe hiezu die verschiedensten Glasglocken im Gebrauch, kleine und große, runde und ovale. Schmerzhaft ist gewöhnlich nur das Aufsetzen der Glocke; sobald angesaugt ist, verschwindet der Schmerz oder bleibt ganz erträglich, wenn auch die Glocke ½ Stunde liegt. Man darf aber nicht saugen, solange noch entzündliche Prozesse der Wunde und ihrer Umgebung samt Fieber vorhanden sind; ferner soll die Luftverdünnung nicht zu stark sein, und die Saugglocke nicht, wie Klapp ursprünglich vorschrieb, wiederholt alle 5 Minuten neu angesetzt werden, sondern nur 1 mal für die Dauer von ½—1 Stunde.

Die Luftverdünnung soll nicht so stark sein, daß Blutungen ins Gewebe und in der Umgebung entstehen. Sobald die seröseiterige oder seröse Absonderung durch eine rein venös-blutige verdrängt wird, ist es Zeit, die Saugbehandlung zu unterbrechen. Die Wirkung ist so aufzufassen, daß durch die Saugkraft die in den Geweben befindliche Flüssigkeit samt Bakterien und ihren Toxinen entfernt wird; zugleich findet eine starke Leukocytenwanderung statt. Die ödematöse Durchtränkung der Höhlenwände trägt zur Verkleinerung derselben und damit der secernierenden Oberfläche bei.

Die Saugbehandlung ist also eine viel wirksamere und keinen Nachteil bringende „lymph lavage".

Einen weiteren nutzbringenden Fortschritt in der Kriegschirurgie stellt die offene Wundbehandlung dar. Diese von Burow eingeführt, war bekanntlich schon vor 1870 in Anwendung. Ich sah dieselbe als Student im Frühjahr 1870 auf der v. Volkmann'schen Klinik in Halle; natürlich in einer ganz anderen Art und Weise ausgeführt als jetzt. Man ließ von den freiliegenden amputierten Gliedmaßen das Sekret in untergestellte Schalen abfließen. Schon Burow betonte die Geruchlosigkeit des Wundsekrets bei offener Wundbehandlung im Gegensatz zu der mit festsitzenden Verbänden. Mit Einführung der Antisepsis verschwand sie völlig von der Bildfläche, so daß ich in meiner Rektoratsrede (1908) „Ueber Wundinfektion und Wundbehandlung" mich zu dem Ausspruch für berechtigt hielt, daß dieses verzweifelte Nichtstun die letzte Phase im Kampf gegen die damals noch unbekannten Erreger der Wundinfektion dargestellt habe.

Es ist das Verdienst von Braun und Schede jetzt dieses Verfahren der Vergessenheit entrissen und in der Praxis der Kriegschirurgie eingebürgert zu haben, nachdem die Sonnen- und Freiluftbehandlung der Tuberkulose (Bernhard in St. Moritz) die Vorstufe dazu gebildet hatte. (Heliotherapie.)

Dem trefflichen Aufsatz Braun's über offene Wundbehandlung [1]) habe ich nicht viel hinzuzufügen und kann im großen und ganzen die Auffassungen und Erfolge von Braun bestätigen, wenn auch an einem viel kleineren Material.

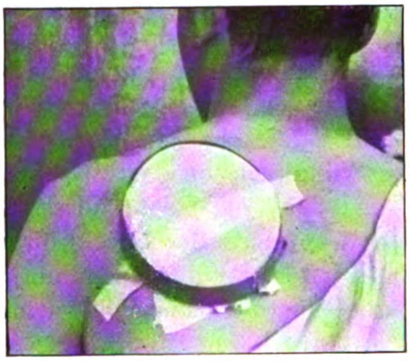
Ich bedauere lebhaft, daß ich die offene Wundbehandlung nicht schon im August und September 1914, wo wir eine Fülle häßlicher, inficierter Wunden aus den Vogesenkämpfen hier zu behandeln hatten, kannte und zur Anwendung bringen konnte. Selbstverständlich unterbleibt die offene Wundbehandlung bei allen glatten Schußwunden, kleineren Granat- und Minenverletzungen, welche unter der trockenen Schorfe zu heilen geneigt sind, ebenso bei allen gesetzten Incisionswunden, die durch primäre Naht geschlossen werden können.

Dagegen tritt sie in Anwendung bei allen großen, zerrissenen, buchtigen und nekrotischen Höhlenwunden, besonders solchen, die mit Knochenverletzungen in der Tiefe kommunizieren, also Wunden, die gefährdet oder schwer inficiert sind. Entfernt man bei solchen Wunden die gewöhnlichen Deckverbände, so quillt unter denselben der angesammelte Eiter vor, derselbe riecht meist ranzig oder faulig durch die in der feuchten Wärme gedeihenden Saprophyten; der Pyocyaneus wuchert dabei üppig. Auch ist die Wegnahme des Verbandes oft schmerzhaft, ebenso das Wiederauflegen, zumal wenn damit Ausstopfen der Wunde verbunden ist. Ein Vorteil, der für die Zwecke der Militärverwaltung sehr in die Wagschale fällt, ist die Billigkeit des Verfahrens. Man braucht weit weniger Verbandstoffe und Zellstoff, gar keine Verbandwatte; das Waschen der Gazevierecks und -binden fällt weg. Das Material zur Fixierung des Verbandes: Tapeten-Holzspäne und Aluminiumstäbchen als Träger der Mullschleier ist sehr billig.

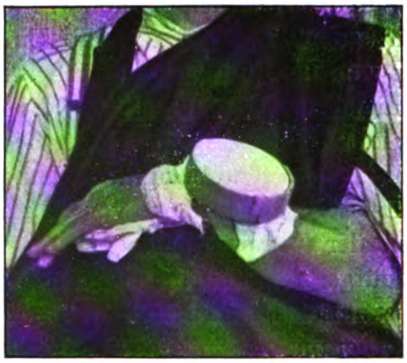
---

[1]) Kriegschirurg. Hefte der Beitr. z. klin. Chir. Nr. 10.

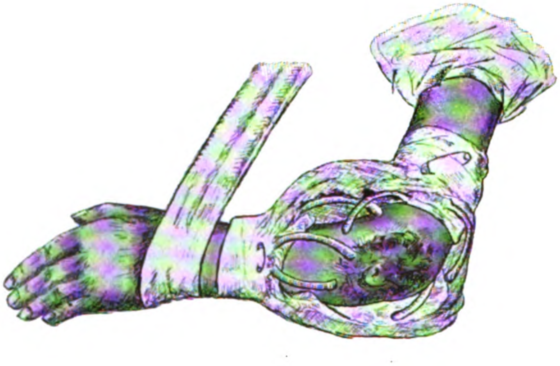
1.



2.



3.



4.

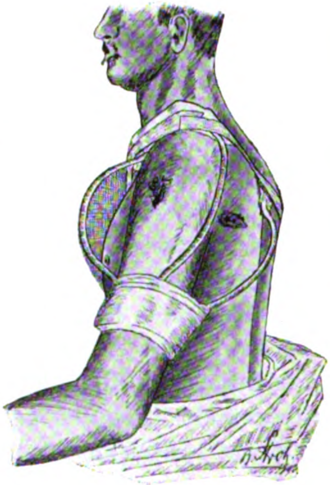


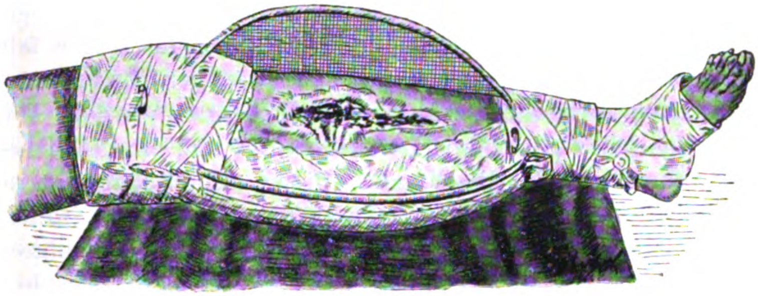
Fig. 1. Schulterblattschuß; doppelter Holzspanring mit Schleier.

Fig. 2. Komplizierter Vorderarmschuß (doppelter Holzspan mit Schleier).

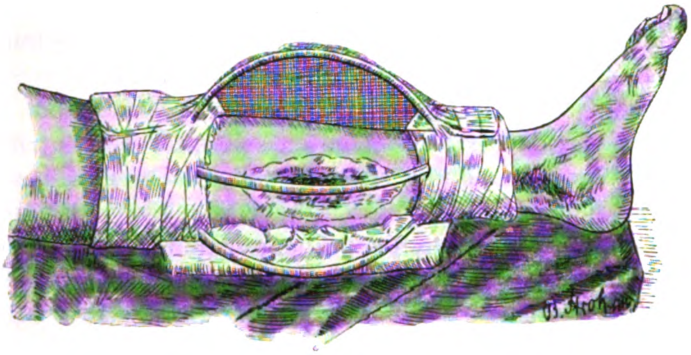
Fig. 3. Komplizierte Knochenweichteilwunde (Schleier fehlt).

Fig. 4. Perforierender Oberam-Schulterschuß (Schleier auf Brustseite angedeutet).

5.



6.



7.

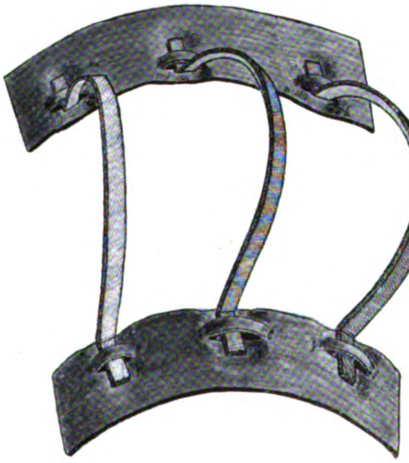


Fig. 5. Zertrümmerung der Tibia auf Weichteildefekte (Schleier nur an der Fibularseite angedeutet).

Fig. 6. Verbrennungswunde (transplantiert) Schleier nur an der Fibularseite gezeichnet.

Fig. 7. Schema der Befestigung der Aluminiumstäbchen mittelst Pappdeckelringen.

Die Hauptsache aber ist, daß der Kranke vom Tag der offenen Wundbehandlung ab keine Schmerzen mehr beim Verbandwechsel hat; seine Angst vor der Morgen- und Abendvisite ist verschwunden. Jeglicher Geruch vergeht und die Sekretion läßt bald nach. Besonders in die Augen fallend war der Unterschied, wenn Verwundete von auswärtigen Lazaretten kamen, wo sie in der alten Weise mit Deckverbänden behandelt wurden. Wie schnell änderte sich das Bild. Bald trocknet das Sekret ein, ein gelblicher, später bräunlicher Schorf bedeckt die Wunde. Diesen Schorf läßt man unberührt möglichst lange liegen. Nur wenn er allmählich vom Sekret darunter emporgehoben wird, entfernt man ihn schonend; es darf dabei nicht bluten. Dann kommen darunter schön rote Granulationen. Selten bildet sich in der Umgebung ein entzündlich roter Hof, der zum Wechsel der Behandlung, allenfalls vorübergehend zu feuchten Verbänden oder Salbenlappen führt. Bilden sich durch fortschreitende Entzündung Abscesse in der Umgebung, so wird nach Incision 1—2 Tage trocken verbunden, dann wieder offen.

Im Gegensatz zum früheren antiseptischen Deckverband Lister's, welcher von der Wunde die Luft abhalten sollte, ist der Zutritt derselben bei der offenen Wundbehandlung offenbar ohne Nachteil, selbst wenn Luft der Krankensäle die darin suspendierten Staphylokokken und Streptokokken enthält. Der Luftstaub wird durch den übergespannten Gazeschleier filtriert. Die Gefahr, daß die Kranken die Wunden selbst berühren, ist nicht groß: die Intelligenten unter den Verwundeten verfolgen selbst mit Interesse ihre Wundheilung. Ein Nachteil, der zuweilen vorkommt, ist, daß die vom Sekret imbibierten Gazetupfer oder Leukoplaststreifen in der Umgebung der Wunde zu einer Hautreizung Anlaß geben, welche zu lokaler oder ausgedehnter Pyodermie führen kann. In einem solchen Falle sahen wir die Pyodermie sich über die ganze Körperoberfläche verbreiten, stellenweise in Ekzem ausarten. Doch kommen nach den von Hammer[1]) mitgeteilten Beobachtungen solche Pyodermien, zumal nach Granatverletzungen, auch ohne offene Wundbehandlung vor.

Am häufigsten konnten wir die offene Wundbehandlung bei Verletzungen der Extremitäten anwenden, mit und ohne fixierende Verbände, dann bei Verletzungen des Rumpfes, seltener — aus Mangel an Fällen — am Kopf.

Ferner habe ich die offene Wundbehandlung mit Erfolg versucht bei eitriger Mastitis, nach Incision parametraner Exsudate über dem Poupart'schen Band, bei einer durch den Glutaeus hindurch eröffneten Beckenphlegmone.

Die Ausführung ist folgende: Es wurden meist runde und ovale Ringe von Tapetenspan benutzt (s. Fig. 1 und 2). Der innere Ring wurde mit Leukoplast, ähnlich wie es Braun in seiner Fig. 9 zeigt, an die Haut befestigt. Darüber wird der Mullschleier mittelst eines zweiten etwas weiteren Rings fixiert. Der innere Ring des Rings wird mit Gazetupfer leicht ausgefüllt, welche die Wunde nicht bedecken dürfen, und die zweimal täglich gewechselt werden. Diese Ringe passen natürlich nur bei nicht zu großen und nicht unförmigen Wunden.

---

[1]) Württ. mediz. Korr.-Bl. 1916, Nr. 8.

Bei größeren komplizierten Wunden der Glieder konstruierten wir ein Gerüste von leichten, vom Sanitätsdepot bezogenen Aluminiumstäbchen. Die Fixation derselben geschah (s. Fig. 3, 4, 5 und 6) durch zirkuläre Gips- oder Stärkebinden oder mit einfachen Pappdeckelringen, in welche durch eine Oese die Stäbchen (s. Fig. 7) eingeschoben wurden, welche dann ober- und unterhalb der Wunde mit Gazebinden fixiert wurden.

Allmählich wurde unsere Oberschwester sehr erfinderisch und verfertigte offene Verbände, welche sogar bei einer großen, an der Streckseite des Ellbogengelenkes sitzenden tiefen Knochen-Weichteilwunde die Bewegung des Gelenkes ermöglichten. Bei allen diesen Verbänden mit Ausnahme der größeren an den unteren Extremitäten, konnten die Kranken sich ohne Schwierigkeit bewegen.

Nicht zweckmäßig fand ich die Zellstoffringe nach Lärcher, die mit Mastisol an die Haut festgeklebt werden sollen, da diese sich zu leicht mit Sekret vollsaugen und deshalb einen öfteren Wechsel nötig machen.

Ich bin nun nicht in der Lage, durch eine vergleichende Statistik den Vorteil der offenen Wundbehandlung mit Zahlen zu belegen, und damit den besseren Verlauf, die raschere Entfieberung der offen behandelten Fälle beweisen zu wollen. Hier kann nur vorurteilslose Beobachtung entscheiden.

Selbstverständlich muß bei offener Wundbehandlung die strengste Asepsis der verbindenden Hände, Instrumente und des Verbandmaterials gewahrt bleiben; mit dieser zusammen ist die Methode geeignet, die Konkurrenz mit dem antiseptischen Wundverband nach den chirurgischen Anschauungen Lister's aufzunehmen.

Von diesem Gesichtspunkt aus ist die offene Wundbehandlung als Fortschritt nicht bloß für die Kriegs-, sondern auch für die Friedenschirurgie zu begrüßen und beizubehalten. Sie wird, wenn einmal das Fazit der Ergebnisse der kriegschirurgischen Behandlung dieses Krieges gezogen werden wird, neben vielen anderen wertvollen Errungenschaften ihren Platz behaupten.

Ich fasse demnach zum Schlusse meine Ansicht dahin zusammen, daß das aseptische Verfahren in der heutigen Kriegschirurgie durchaus nicht so Schiffbruch gelitten hat, wie man nach manchen Veröffentlichungen glauben könnte, es muß nur der veränderten Sachlage entsprechend umgeformt werden.

II.

Asepsis oder Antisepsis bei frischer Wundinfektion?*).

Von

Dr. **A. Hamm,**
Privatdozent der Gynäkologie in Straßburg.

Als ich vor 12 Jahren als Volontärarzt an der Klinik meines verehrten Lehrers Madelung praktische Chirurgie treiben durfte, schienen die Grundsätze der aseptischen Wundbehandlung bei blanden wie bei inficierten Verletzungen so eindeutig gesichert, daß ein Abgehen von der bewährten aseptischen Methode ausgeschlossen erschien. Und doch läßt eine Diskussionsbemerkung in der ,,Vereinigung der kriegsärztlich beschäftigten Aerzte Straßburgs" am 19. Januar 1915 (1) erkennen, daß auch unser verehrter Meister Madelung durch die Erfahrungen des jetzigen Krieges eine ,,neue Periode der Antisepsis" aufkommen sah, der er nicht von vornherein ablehnend gegenübertrat. Zur Klärung dieser neuen antiseptischen Bestrebungen, wie sie besonders von englischen und französischen Autoren befürwortet werden, möchten die folgenden Zeilen, speziell auf Grund bakteriologischer Untersuchungen und Ueberlegungen, einen kleinen Beitrag liefern.

Während Heyrovsky (2) angesichts der Beobachtungen in den Balkankriegen 1912/13 sich noch ganz auf den durch v. Bergmann im russisch-türkischen Kriege gewonnenen Standpunkt stellt, daß eine Desinfektion der Kriegswunden unnötig und schädlich ist, und daß ,,die primäre Infektion durch dieselben Mittel unschädlich gemacht werden kann, durch welche die sekundäre Infektion verhütet wird, nämlich durch richtige Fixation, gute Transportverhältnisse und Vermeidung der Sekretretention", fordert, im Gegensatz zu den Vorschriften der französischen Sanitätsverwaltung, Doyen (cfr. Madelung) (3) frühzeitige Desinfektion der Wunden; der englische Chirurg Cheyne empfiehlt dazu sogar ausgiebige Anwendung unverdünnter Karbolsäure. Auch Professor Ledderhose (4) rät, „die ernsteren Granatverletzungen breit zu spalten und antiseptisch zu behandeln“. Besonders empfiehlt er alle Verletzungen, bei denen Straßenschmutz oder Erde in die Wunde gelangt ist, gründlich mit Seife und Wasser zu reinigen und mit Sublimat oder ev. durch Aufpinseln von Jodtinktur zu desinficieren, ohne Rücksicht darauf, ob auf diesem Wege die Wunde stark gereizt und ihre Heilung verzögert wird. Ledderhose hofft dadurch besonders der Gefahr der Tetanusinfektion wirksam entgegenzutreten.

---

*) Aus der Universitätsfrauenklinik zu Straßburg i. E. — Wird auch in die Festschrift für O. Madelung aufgenommen.

In den von Generalarzt Rotter veröffentlichten „Merkblättern für Feldunterärzte“ schreibt Gebele (5), für primär inficierte Wunden sei die Antiseptik nicht zu umgehen; er empfiehlt zur Reinigung der Wunden Spülungen mit Wasserstoffsuperoxyd, Auftragen von Jodtinktur oder Perubalsam, die gleichzeitig desinficieren und „die Keime in der Wunde fixieren“. Bei der Tagung der „Mittelrheinischen Chirurgenvereinigung“ im Januar 1916 hat Wilms die Bedeckung der frischen Wunde mit einer Gaze vorgeschlagen, die in 1 % Silbernitratlösung angefeuchtet ist; er weist darauf hin, daß Perubalsam, Wasserstoffsuperoxydlösung, Jodoform, Dermatol wohl höchstens wachstumshemmend, aber nicht „desinficierend“ wirken. Auf der gleichen Tagung rühmte v. Beck die günstige Wirkung von 4 % Aluminiumchloridlösung (Mallebrëin). Die übrigen seit Kriegsausbruch zur Desinfektion der Kriegswunden vorgeschlagenen Antiseptica finden sich ausführlich zusammengestellt in dem Referate von Treiber (6).

Von diesen antiseptischen Verfahren im Sinne Lister's, die vor allem eine möglichst gründliche Bakterienabtötung in der Wunde selbst bezwecken, sogar auf die Gefahr hin, damit die Wundheilung vorübergehend zu schädigen, unterscheidet sich wesentlich das von Wright (7) vorgeschlagene „lymph lavage“, d. h. die Beförderung des Ausfließens der Lymphe durch Bespülen mit hypertonischer Kochsalzlösung (5 % mit ½ % Natrium citrium), was Wright als „wirksamste antibakterielle Wundbehandlung bezeichnet, ohne die kein Chirurg mit seiner Arbeit zufrieden sein wird“. Da es erfahrungsgemäß unmöglich ist, die Keime im Gewebe selbst abzutöten ohne auch die Gewebszellen zu zerstören, verzichtet Wright von vornherein auf den Versuch, die Infektionserreger zu vernichten, vielmehr begnügt er sich damit, sie am Eindringen in den Organismus zu verhindern zu suchen dadurch, daß er einen mächtigen Sekretstrom aus dem Wundinnern nach außen hervorruft, der die eingedrungenen Keime mitsamt ihren Stoffwechselprodukten mit fortschwemmt und so unschädlich macht.

Einen vermittelnden Standpunkt nehmen die neuesten Bestrebungen einiger französischer Forscher ein, die mir leider nur durch das Referat von Kathariner (8) zugänglich wurden und auf deren Kritik ich daher verzichten muß, um so mehr als mir zu deren Nachprüfung das geeignete

Material fehlte. Immerhin erscheinen sie interessant genug, um hier kurz angeführt zu werden.

Dakin und Carrel glauben in den Hypochloriten das Wunddesinficiens „par excellence“ gefunden zu haben, das einerseits sehr stark baktericid wirkt und andererseits doch die Vitalität der Zellen des lebenden Gewebes möglichst schont. Während sie aber die Hypochlorite in neutraler oder leicht saurer Lösung empfehlen, möchte Tissot (1915 p. 1523) gerade die Reizwirkung alkalischer Hypochloritlösungen ausnützen, um die Zellproliferation anzuregen und damit die Vernarbung der Wunden zu beschleunigen. Zum Beweise dafür, daß auch bei den Hypochloriten die ja zweifellos günstige und nützliche baktericide Wirkung nur eine sekundäre Rolle spiele, während der Hauptgrund zu der auffallend schnellen Vernarbung in der durch sie ausgelösten hyperämisierenden und gefäßbildenden Reizwirkung zu suchen sei, führt Tissot deren auffällig günstige Wirkung bei den varikösen Geschwüren an, wo sicher nicht eine etwaige Infektion, sondern lediglich die herabgesetzte Lebenskraft des mangelhaft vaskularisierten Gewebes den Grund zur schlechten Heilung bilde.

Unter den Hypochloriten möchte Cazin dem Kaliumhypochlorit (Eeau de Javelle) in 15 % Lösung, speziell zur Anärobenbekämpfung, eine besondere Bedeutung zuschreiben. Ob allerdings die von Cazin und Krongold vorgeschlagene Auswahl der Antiseptica, je nach dem bakteriologischen Befund im Wundsekret, einer Nachprüfung auf breiter Basis wird Stand halten können, erscheint mir mehr als zweifelhaft; doch darüber später noch ein Wort.

Besonderes Interesse verdienen wohl die Untersuchungen P. Delbet's über „Zytophylaxie“, d. h. das Studium der Verteidigungsmittel des Organismus und deren Anregung, sowie seine späteren Mitteilungen (M. m. W. 1916 p. 360) über das Verhalten der Antiseptica gegenüber dem Eiter. Delbet untersuchte nicht die Wirkung der Antiseptica, wie wir es bisher gewohnt waren, auf Bakterienaufschwemmungen in dem betreffenden Antisepticum, sondern er suchte die tatsächlichen Verhältnisse bei der Wundinfektion zu imitieren dadurch, daß er das Antisepticum auf frischen, durch Schlagen möglichst homogen gemachten Eiter brachte und so seine baktericide Wirkung prüfte. Dabei fand er die paradoxe Tatsache, daß in vielen Fällen aus den mit Eiter und Antisepticum versetzten Kulturen zahlreichere Kolonien aufgingen als aus den Eiterkolonien ohne Zusatz von Antisepticum. Zur Erklärung dieser Tatsache stellt Delbet eine neue Hypothese auf, nämlich daß durch die Einwirkung des Antisepticums auf den Eiter „intermediäre Substanzen“ gebildet werden, die die Wirkung der Antiseptica auf die Mikroben nicht nur aufheben, sondern sogar ein gutes Kulturmedium für die Mikroorganismen darstellen. Viel naheliegender dürfte die Erklärung m. E. in der Feststellung Uhlenhuth's zu suchen sein, daß ganz allgemein jede Bakterienkultur durch Versetzung mit einer stark verdünnten antiseptischen Lösung, z. B. Sublimat, einen Anreiz zu rascherer Vermehrung sowie zur Virulenzsteigerung erhält. Wie dem auch sei, jedenfalls müssen wir bei der praktischen Anwendung der Wundantiseptica das Delbet'sche Experiment unbedingt berücksichtigen, da auch wir, wie später noch besprochen werden wird, bei unseren bakteriologischen Prüfungen inficierter Wunden unter dem antiseptischen Verband häufig eine starke Bakterienzunahme feststellen konnten. Ob dabei mehr die Schädigung der baktericiden Kräfte des Wundsekrets oder die wachstumsstimulierende Einwirkung auf die Mikroben eine Rolle spielt, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Am stärksten desinficierte bei den Eiterkulturen Delbet's eine 2 % Karbollösung, viel weniger Sublimat und Wasserstoffsuperoxyd, am wenigsten bzw. gar nicht die Hypochlorite; daher dürften auch diese neuesten Versuche Delbet's beweisen, daß das alte Problem, ein Antisepticum zu finden, das die Bakterien tötet, die Zellen aber verschont, noch nicht gelöst ist, daß diejenige Antisepsis die beste sein wird, die sich damit begnügt, die „Autoantiseptik" (Witzel 9) des inficierten Organismus zu unterstützen.

Die eigenen Untersuchungen, die auch in uns diese Ueberzeugung immer stärker werden ließen, liegen zum Teil schon mehrere Jahre zurück. Zeigen doch die Verhältnisse bei den Kriegswunden die größte Aehnlichkeit mit der puerperalen Wundinfektion.

Gelegentlich der bakteriologischen Prüfung der Wunden, die ich zu Beginn des Krieges am Reservelazarett der Straßburger Universitäts-Frauenklinik, sowie an dem durch Herrn Professor Fehling mir zur Untersuchung überwiesenen Material der ihm unterstellten Lazarette auszuführen Gelegenheit hatte, fiel mir die eigenartige Uebereinstimmung der Untersuchungsbefunde auf, wie ich sie aus den puerperalen Wunden zu erheben gewohnt war. Staphylokokken, Streptokokken, Bact. coli, Proteusarten, Pseudodiphtheriebacillen, Micrococcus tetragenus, Sarcine waren die auf den äroben Platten vorherrschenden Keimarten. Bei der anäroben Kultur glückte mir mehrmals die Züchtung von Gasbranderregern, ohne daß später an der Wunde Symptome von Gasgangrän aufgetreten wären, eine Tatsache, die wir auch von unseren Scheidensekretuntersuchungen her hinreichend kannten. Anreicherungsverfahren zur Züchtung von Tetanusbacillen konnten wir bei unserem damaligen Mangel an Tiermaterial leider nicht vornehmen.

Auch bezüglich des Verhältnisses der einzelnen Keimarten in einer und derselben Wunde bei fortlaufender Kontrolle bestätigten sich unsere Erfahrungen seitens der puerperalen Wundinfektion: bei frisch inficierten Wunden fand sich meist ein Bakteriengemisch, unter dem dann bei Fortdauer der Infektion die eine oder andere Art die Oberhand gewinnt und eventuell der Infektion ihren besonderen Charakter verleiht. Ahämolytische Keime sieht man hämolytisch werden und später die Eigenschaft der Hämolysinbildung wieder verlieren. Keime, die man früher als harmlose Saprophyten ansah, wie Bact. coli, Bac. pyocyaneus, Micrococcus tetragenus u. a., können zu schwerer Allgemeininfektion führen. Eine Voraussage des Wundverlaufs, speziell der Wundheilung auf Grund des bakteriologischen Befundes der Wundinfektionserreger läßt sich nicht abgeben: Wunden, auf denen eine Reinkultur hämolytischer Streptokokken gefunden wird, können glatt heilen, während andere, aus denen „bloß Saprophyten" angingen, wochenlang weiter eitern. Es ist unmöglich, eine „bakteriologische Indikation" für chirurgische Eingriffe bei inficierten Wunden zu stellen, vielmehr ist der Eingriff einzig und allein vom Zustand des Gewebes und der Art der Wunde abhängig zu machen.

Meine bakteriologischen Befunde stimmen als solche durchaus überein mit denen Heyrovsky's (l. c. p. 34) in den Balkankriegen. Bloß möchte ich der Behauptung Heyrovsky's entgegentreten, daß „bei leichten Infektionen zumeist Staphylokokken im Gemenge mit Saprophyten nachweisbar" sind. Wie ich in meiner „puerperalen Wundinfektion" (11) ausführlich dartun konnte, verdienen Keime, die sich so lange in einer inficierten Wunde zu halten vermögen, daß wir sie noch nach Tagen und Wochen darin in üppigster Flora finden, nicht die Bezeichnung „Saprophyten" im alten Sinne de Bary's; denn sie vermehren sich nicht auf „totem Material", sondern im Safte des lebenden Gewebes, und sie können ihr Penetrationsvermögen gelegentlich irgendwelcher chirurgischer Encheiresen oder bei Sekretstauung plötzlich in recht unerwünschter Weise zur Geltung bringen. Derartige Keime, die bei guter Verteidigung des Organismus anscheinend als „harmlose Schmarotzer" in den Wunden wuchern, aber ihren parasitären Charakter beweisen, sobald sie durch irgendwelche disponierende Momente tiefer ins Gewebe oder sogar ins Blut gelangen, dürfen prinzipiell nicht als „Saprophyten" bezeichnet werden. Diese Forderung hat für die Behandlung der inficierten Wunde große praktische Bedeutung.

Wie verhält es sich nun mit der Einwirkung der Antiseptica auf die inficierten Wunden? Aus der Geburtshilfe wissen wir, daß die „desinficierenden" Spülungen des puerperalen Uterus bei „putrider Endometritis" durchaus entbehrlich sind, während sie bei Streptokokken-Endometritis sogar schädlich wirken können. Wir sind daher von der „desinficierenden" Uterusspülung bei Infektion des Endometriums völlig abgekommen. Man konnte nun denken, daß durch eine fortdauernde Einwirkung des Desinficiens auf die inficierte Wunde, wie sie durch desinficierende feuchte Umschläge bei Kriegsverletzungen gegeben ist, sich allmählich eine „Desinfektion" des Wundsekrets erzielen lasse. Unsere bakteriologischen Kontrollen ergaben das Gegenteil: sowohl feuchte Umschläge mit 1 $^0/_{00}$ und 2 $^0/_{00}$ Sublimatlösung wie solche mit essigsaurer Tonerde, übermangansaurem Kalium, Kollargollösung (1 : 2000) ließen schon nach einigen Stunden eine deutliche Keimzunahme unter dem feuchten Verbande erkennen; ebensowenig verhinderte das Bestreuen der Wunde mit Jodoform-, Vioform- oder Dermatolpulver die Keimvermehrung im Wundsekret. Auch durch einmaliges Bepinseln der Wundoberfläche mit Jodtinktur ließ sich kein dauernd steriles Wundsekret erzielen. Zwar waren in den jodierten Wunden die Keime meist erst später (nach 12—24 h) wieder nachweisbar, aber von einer durchgreifenden Sterilisation der Wunde durch deren Bestreichen mit Jodtinktur kann nicht die Rede sein. Werden aber schon die vegetativen Bakterienformen in der Wunde nicht sicher abgetötet, so läßt sich eine Abtötung so widerstandsfähiger Dauerformen, wie sie die Sporen des Tetanusbacillus darstellen, erst recht nicht erwarten.

Wenn daher manche Chirurgen (cf. Kümmell 10) infolge des obligatorischen Einführens der Jodtinkturbepinselung aller tetanusverdächtigen Wunden eine Abnahme der Tetanusinfektion festgestellt haben wollen, so kann man sich eine derartige Wirkung höchstens dadurch erklären, daß infolge der heftigen Reizwirkung der Jodtinktur auf das inficierte Gewebe eine so energische Gewebsreaktion sich einstellte, daß der Reaktionswall einen genügenden Schutz gegen das Vordringen des Tetanusgiftes ins Körperinnere darstellte.

Jedenfalls ergeben alle zuverlässigen bakteriologischen Untersuchungen, daß eine wirksame Desinfektion der Kriegswunden durch Antiseptica sich ebensowenig erzielen läßt, wie die Keimfreiheit der Scheide der Kreißenden. Unsere „antiseptischen“ Bemühungen müssen deshalb heutzutage dahin zielen, die „Autoantiseptik“ des Organismus zu unterstützen, was aber viel mehr durch physikalische als durch chemische Mittel geschehen kann.

Wir müssen gestehen, daß unsere zahlreichen Bemühungen, für die Behandlung der puerperalen Wundinfektion eine Therapie nach bakteriologischen Gesichtspunkten herauszufinden, völlig ergebnislos geblieben sind. Alle Versuche, die einmal in die Wunde eingedrungenen Schädlinge nachträglich noch restlos wegschaffen zu wollen, haben fehlgeschlagen; denn die einmal im Gewebe eingenisteten Keime können erst dann durch Antiseptica abgetötet werden, wenn auch die sie umgebenden Gewebszellen zerstört sind, ja, wie die Untersuchungen von Delbet und Karajanopoulo aufs neue beweisen, meist sind die Körperzellen gegen die Antiseptica noch empfindlicher als die Mikroorganismen und verlieren so durch die Antiseptica ihre natürliche Schutzkraft.

Wenn uns daher die Erfahrungen des Weltkrieges in eine „neue Aera der Antisepsis“ führen, so kann dies nur so zu verstehen sein, daß wir an den zahllosen Beispielen von Kriegsverwundungen aufs neue die Ueberlegenheit der v. Bergmann'schen Aseptik über die Lister'sche Antiseptik bestätigt gefunden haben, daß wir allerdings auch die reine Aseptik im Sinne v. Bergmann's nicht als die ideale Behandlung der Kriegswunden ansehen können, weil die Prämisse zur v. Bergmann'schen Aseptik, nämlich die Asepsis der Kriegswunden, sich als irrig erwiesen hat. „Die Chirurgie des Krieges ist die Chirurgie der Wundinfektion“ (Connell), aber in unserer „neuen Aera der Antisepsis“ behandeln wir die „Wundinfektion“ nicht mehr durch „Desinfektion“ der Wunde; denn wir haben gelernt, daß eine wirksame Wunddesinfektion im Sinne Lister's nicht erreichbar ist; vielmehr haben wir erkannt, daß die Chirurgie der Kriegswunden den Schutzapparat des Organismus viel frühzeitiger und in weit ausgiebigerem Maße unterstützen muß, als wir das bei nicht inficierten Wunden zu tun gewohnt sind. „Wollen wir eine wirksame Desinfektion der Wunden“, sagt Zuckerkandl (12), „so müssen wir das konservative Verhalten aufgeben. Je frühzeitiger die offensive chirurgische Hilfe angewendet wird, um so bessere Resultate zeitigt sie.“

Diese „chirurgische Antisepsis“, die durch Ruhigstellung der verwundeten Teile, durch frühzeitige Sorge für ausgiebigen Sekretabfluß, durch Entfernung von inficierten Fremdkörpern jede Störung beseitigt, die den Organismus in seiner natürlichen Autoantiseptik beeinträchtigen könnte, dürfte als das wesentliche Charakteristikum der „neuenAera der Antisepsis“ angesehen werden; als weiterer Fortschritt der „antiseptischen“ Wundbehandlung muß die Erkenntnis festgestellt werden, daß wir durch lokale „antiseptische“ Maßnahmen nicht imstande sind, direkt keimtötend auf die Infektionserreger zu wirken, sondern daß eine wirksame Antisepsis nur dann erwartet werden kann, wenn das Antisepticum lediglich dazu dient, die lokalen Abwehrvorrichtungen der inficierten Wunde zu unterstützen und zu steigern. In dieser Beziehung hat sich uns als bestes „Antisepticum“ — trotz seiner geringen baktericiden Wirkung — das Kollargol bewährt. Hoffentlich schenkt uns aber die weitere Forschung noch bessere und billigere Mittel.

Literatur.

1) O. Madelung, Diskussionsbemerkung. Straßbg. med. Zeitg. Bd. 12, 1915. p. 48. — 2) H. Heyrovsky, Die Wundinfektion in A. Exner's Kriegschirurgie in den Balkankriegen 1912/13. — 3) O. Madelung, Kriegsärztliche Erfahrungen in England und Frankreich. Münch. med. W. 1915. p. 388. — 4) G. Ledderhose, Ueber Schußfrakturen des Oberschenkels. Straßbg. med. Zeitg. Bd. 12, 1915. p. 31—34. — 5) Gebele, Moderne Wundbehandlung und chirurgische Assistenz. Münch. med. W. 1915. p. 1729. — 6) Treiber, Ueber Wundbehandlung bei Kriegsverletzten. Med. Klinik 1916. p. 65—69. — 7) P. v. Bruns, Zur Wundbehandlung im Kriege. Bruns' Beitr. Bd. 97. 1915. p. 189—194. — 8) L. Kathariner, Referate aus der Akademie der Wissenschaften in Paris. Münch. med. W. 1915. p. 1522 (Dakin, Delbet und Karajanopoulo, Tissot). Münch. med. W. 1916. p. 324 (Cazin) und p. 360 (Delbet). — 9) O. Witzel, Chirurgische Hygiene, Aseptik und Antiseptik. Die Deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrh. 1903. Bd. 8. 93. Liefrg. p. 577. — 10) Kümmell, Referat auf dem Chirurgenkongreß in Brüssel am 7. IV. 1915 in Bruns' Beitr. Bd. 96. p. 428. — 11) A. Hamm, Die puerperale Wundinfektion. J. Springer, Berlin 1912. — 12) O. Zuckerkandl, Ueber Wundbehandlung im Kriege. D. m. W. 1915. p. 1505—1509.

III.

Zur Frage der offenen Wundbehandlung im Kriege.

Von

Stabsarzt d. L. Dr. **G. Seefisch,**
dirig. Arzt der chirurg. Abteilung des Lazaruskrankenhauses in Berlin,
z. Zt. Chefarzt eines Feldlazaretts.

Der Krieg hat uns, wie ja vorauszusehen war, eine Anzahl neuer Vorschläge zur Wundbehandlung gebracht. Diese Erscheinung ist selbstverständlich im Hinblick auf die zahlreichen inficierten Wunden und den nie endenden Kampf der Aerzte gegen diese Wundinfektionen. Es lag nahe, nach immer neuen Mitteln zu suchen, mit Hilfe derer wir den Kampf wirksamer und erfolgreicher führen können als bisher, denn da das Bessere der Feind des Guten ist, so war es nur unsere Pflicht, bessere Methoden zu suchen, um den im Kampfe Verletzten dem Leben, der Gesundheit und damit dem Vaterlande zu erhalten.

Es soll hier nicht die Rede sein von den mancherlei Modifikationen bereits seit längerer Zeit geübter Methoden, denn bei ihnen handelt es sich um mehr oder weniger individuelle Erfahrungen des einzelnen Arztes, oft nur um ein verhältnismäßig geringfügiges Abweichen von der fast schematisch zu nennenden Art der Wundversorgung, wie sie allgemein in der ersten Zeit des Krieges betrieben wurde.

Es soll auch nicht meine Aufgabe sein, hier Stellung zu nehmen zu dem wieder aufgelebten Kampfe in der Frage der Antisepsis und Asepsis, also auch nicht zu den neuerdings von namhaften Aerzten der feindlichen Armeen vorgeschlagenen Behandlungsmethoden (ich nenne diejenigen von Whright, Whilehouse, Delbet und Dakin-Carrel), über deren Wert erst eigene größere Erfahrungen abgewartet werden müssen.

An dieser Stelle will ich mich nur mit derjenigen Methode der Wundbehandlung beschäftigen, welche im Verlaufe dieses Krieges als ein Novum aufgetaucht ist und nun auch, wie mir scheint, Anspruch erhebt auf Ueberlegenheit gegenüber früherer Methoden — der offenen Wundbehandlung.

Ich nenne sie ein Novum, wenn ich mir auch bewußt bin, daß schon früher, besonders von dem in diesem Kriege gefallenen A. Bauer in Breslau, die offene Wundbehandlung geübt wurde. Aber zu einer eigentlichen selbständigen Methode ist sie vor dem Kriege nie erhoben, und auch Bauer hat sie fallen lassen, als er sich überzeugt hatte, daß sie nicht das leistete, was er von ihr erwartet hatte. Wo sie sonst angewandt wurde — und auch ich habe vor dem Kriege so manche Wunde vorübergehend offen behandelt — wurde die offene Behandlung wohl von den meisten Chirurgen mehr als ein Notbehelf betrachtet, zu dem man griff in der Hoffnung, damit ein Ziel vielleicht zu erreichen, bei dem andere Methoden mehr oder weniger versagt hatten.

Nachdem nunmehr hinreichende Erfahrungen über die offene Wundbehandlung gesammelt sind, ist es wohl an der Zeit, festzustellen, ob sie in der Tat mehr — oder auch nur das Gleiche — leistet wie die Behandlung mit dem Okklusivverbande.

Auf umfangreiche Berücksichtigung der einschlägigen Literatur muß ich verzichten, da mir infolge der häufigen Ortswechsel während des Krieges die Fachschriften nur in beschränktem Maße und ganz unregelmäßig zugänglich waren, so daß mir eine lückenlose Uebersicht fehlt. Ich verzichte aber gerade im Interesse der Sache nicht ungern darauf, da ich meine kritische Besprechung nur auf meine persönlichen Erfahrungen gründen will. Bemerken will ich nur, daß diejenigen Veröffentlichungen und gelegentlichen mündlichen Aeußerungen über den Gegenstand, welche mir bekannt geworden sind, der offenen Wundbehandlung meist günstig waren.

Gegen die allgemein gehaltene Angabe, daß die offene Wundbehandlung bessere Resultate ergeben habe, als diejenige mit dem Okklusivverbande, wurde mit Recht noch kürzlich von Coenen darauf hingewiesen, daß dies wohl zum Teil auf einer einseitigen Beurteilung des Materials beruhe. In die Kriegslazarette als die Stätten, in denen die offene Wundbehandlung eigentlich überhaupt erst konsequent durchgeführt werden kann, kommt, wie Coenen richtig bemerkt, ein bereits gesiebtes Material an Verletzten. Diejenigen, welche der Schwere ihrer Wunden oder schnell nachfolgenden, akut tödlichen Wundinfektionen erliegen, kommen gar nicht bis in die Kriegslazarette, so daß deren Material sich bereits zum überwiegenden Teil aus den prognostisch günstigeren Fällen zusammensetzt. Mit anderen Worten: in die Kriegslazarette gelangen diejenigen Verwundeten, welche aus dem akut gefährlichsten Stadium heraus sind und diese meist in einem Stadium der Wundbeschaffenheit, in dem die Art der weiteren Wundversorgung, sofern sie nur den selbstverständlichen Forderungen Rechnung trägt, nicht mehr die ausschlaggebende Rolle spielt wie weiter vorn.

Nach dieser Vorbemerkung mehr allgemeiner, wenn auch nicht unwichtiger Natur, komme ich zu der Hauptsache, der sachlich kritischen Besprechung der Methode in Gegenüberstellung mit dem Okklusivverbande.

Als Vorteile der offenen Wundbehandlung werden von ihren Anhängern hauptsächlich folgende angeführt:

1. Der Fortfall der Tamponade und Drainage
2. Die Vermeidung der schmerzhaften Verbandwechsel
3. Die schnellere Entfieberung
4. Die gute Granulationsbildung
5. Das Verschwinden des üblen Geruches der Wunden
6. Die wirksame Bekämpfung des Pyocyaneus
7. Der günstige Einfluß auf die Gasphlegmone
8. Der geringere Verbrauch an Verbandstoffen
9. Die Verringerung der ärztlichen Arbeit.

Ich will diese einzelnen Punkte nacheinander einer Besprechung unterziehen.

1. Der Fortfall der Tamponade und Drainage.

Unter Tamponade verstehe ich die feste Ausstopfung einer Wundhöhle mit Mulltüchern oder -streifen. Diese so verstandene Tamponade findet in der modernen Chirurgie eigentlich eine — vorübergehende — Anwendung nur da, wo es sich um die Beherrschung einer Blutung handeln soll, welche durch Unterbindung nicht oder nicht vollkommen genug gestillt werden kann, stellt also einen gewollten Druck auf alle Teile der Wunde, eine Art mechanischen Verschluß zur Erreichung des genannten Zwecks dar. Kein Chirurg stopft jetzt wohl noch irgendwelche sonstigen Wunden fest mit Verbandstoffen aus. Wohl aber füllt man große, buchtige Wunden, mögen sie nun die Merkmale einer Infektion zeigen oder nicht, locker mit Mull aus — nicht um sie zu verschließen, sondern um sie offen zu halten und die Wundsekrete abzusaugen. Es handelt sich also dabei gar nicht um eine Tamponade im eigentlichen Sinne, sondern man gebraucht den Ausdruck Tamponade für eine Maßnahme, die in Wirklichkeit das Gegenteil von dem bezweckt, was man mit einer (festen) Tamponade erzielen will. Und nun möchte ich einmal an die Mehrzahl der Chirurgen im Felde die Frage richten, ob sie diese lockere Ausfüllung zerfetzter und buchtiger Granatwunden aufgeben wollen oder für schädlich halten. Wenn man gesehen hat — und wir haben es ja oft sehen müssen — wie in unvollkommen oder gar nicht ausgefüllten Höhlenwunden sich Reservoire von Eiter bilden, wie von dort aus Eitersenkungen, fortschreitende Phlegmonen oder gar Gasbrand sich entwickeln, so wird man sagen müssen, daß das Offenhalten dieser Art von Wunden gar nicht sorgsam genug bewerkstelligt werden kann. Und welche Methode ist zur Erreichung dieses Zweckes geeigneter und dabei zugleich schonender als die lockere Ausfüllung oder wenn man will Tamponade aller Buchten und Winkel der Wunde?

Auch das Drain soll nach Ansicht der Anhänger der offenen Wundbehandlung überflüssig sein, ja es gibt Chirurgen, welche die Anwendung der Drainage fast als ein Zeichen von Rückständigkeit bezeichnen. Ich bekenne gern, daß ich das Drain bei der Behandlung der Kriegsverletzungen nicht missen möchte, wenn es mir darauf ankommt, Wundsekrete aus der Tiefe einer Wunde, wo von der Einführung eines drainierenden Mullstreifens nicht die Rede sein kann oder wo Gefahr einer vorzeitigen Verklebung besteht, abzuleiten. Ob die Sekrete durch das Lumen des Drains oder entlang seiner äußeren Wandung abfließen, ist mir dabei natürlich völlig gleichgültig — der Erfolg allein ist maßgebend. Keine andere Methode gibt es, welche wie die Drainage imstande ist, tiefe Wunden ohne breite äußere Oeffnung in ihrem ganzen Verlauf offen zu halten und die Sekretverhaltung in der Tiefe oder die Verklebung der äußeren Oeffnung zu verhindern. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, ob man ein Glas- oder ein Gummidrain wählt. Das ist Erfahrungs- um nicht zu sagen Geschmackssache. Ich für meine Person nehme gern Glasdrains, wenn ich sie habe, bevorzuge dagegen die weicheren Gummidrains, wenn ich in der Nähe großer Arterien drainieren muß.

Es kommt einzig und allein darauf an, ob die Tamponade oder Drainage sachgemäß gemacht ist, ob also das Drain möglichst am tiefsten Punkte mündet, ob die Tamponade locker und dabei doch vollkommen ist. Dann wird man auch damit zufrieden sein können.

In Wirklichkeit wird übrigens auch von den Anhängern der offenen Wundbehandlung die Drainage in praxi oft genug geübt, wie man sich in den betreffenden Lazaretten leicht überzeugen kann.

2. Die Vermeidung der schmerzhaften Verbandwechsel.

Diesen Vorzug der offenen Wundbehandlung will ich bis zu einem gewissen Grade gelten lassen. Im Allgemeinen ist es ja mit der ersten Versorgung und der Anlegung des oft sehr komplizierten ersten Verbandes getan, und dem Verwundeten werden die Schmerzen der ersten Verbandwechsel erspart — ein unleugbarer Vorteil. Es ist nur die Frage, ob dieser Vorteil so bedeutend ist, daß er die Aufgabe unserer altbewährten Okklusivverbände mit Fixation genügend begründet. Begründet wäre dies, wenn die Wundheilung schneller oder doch wenigstens ebenso schnell vor sich ginge, wie beim abschließenden Verbande. Begründet wäre sie auch vielleicht dann, wenn die Beseitigung des Wundgeruches von so großer Wichtigkeit für den Verlauf wäre, wie es nach den Aeußerungen der Anhänger der offenen Behandlung scheinen kann. Auf den letztgenannten Punkt komme ich später zurück, zunächst will ich mich nur mit dem ersteren beschäftigen. —

Eine bewährte Methode der Wundbehandlung nur deshalb zugunsten einer anderen aufzugeben, weil dadurch dem Verletzten einige Schmerzen erspart werden, kann ich nicht als unbedingt richtig anerkennen — es müßte denn diese neue Methode mehr oder doch wenigstens das gleiche leisten wie die bisherige. Diese Voraussetzung trifft aber für die offene Wundbehandlung nicht zu. Es kann nämlich gar keinem Zweifel unterliegen und wird übrigens von den objektiv urteilenden Freunden der offenen Wundbehandlung zugegeben, daß unter der offenen Behandlung die Wunden langsamer heilen. Wäre die damit verbundene Verzögerung der Heilung gering, so würde man sich aus Gründen der Humanität ohne Schwierigkeit mit diesem Nachteil abfinden können. Dem ist aber leider nicht so, denn die offen behandelten Wunden heilen in der Tat ganz außerordentlich viel langsamer als diejenigen unter sachgemäßen Verbänden. Ich schätze, daß die Verzögerung der endgültigen Heilung mindestens die Hälfte der normalen Zeit beträgt. Durch diese verzögerte Heilung wird aber auch eine stark verlängerte Fixation bzw. Untätigkeit des Gliedes und der Gelenke bedingt, dem Zustandekommen der mit Recht so sehr gefürchteten schweren Atrophien und Versteifungen also Vorschub geleistet. Man mag mir einwenden, daß ja eine so lang dauernde Fixation durch Schiene oder Gipsverband gar nicht nötig ist. Demgegenüber mache ich geltend, daß auch dann, wenn eine eigentliche gewollte Fixation fehlt, eine Extremität, welche eine offen zutage liegende, nur mit Drahtkorb und Schleier bedeckte Wunde trägt, naturgemäß viel weniger ausgiebig bewegt werden kann, als ein Glied mit gut sitzendem Okklusivverband.

Es muß ja zugegeben werden, daß die ersten Verbände, besonders bei Verletzungen der Knochen, sehr schmerzhaft sein können — und wem täte dies in Rücksicht aut unsere wackeren Verwundeten nicht leid? Aber das läßt sich mit gutem Erfolge mildern, wenn man bei Schußfrakturen und Gelenkverletzungen frühzeitig einen genügend weit gefensterten Gipsverband anlegt, der eine Bewegung der Fragmente verhindert, oder wenn man — bei Extensionsverbänden — vorsichtig und mit genügender Assistenz im Bett verbindet. Schließlich aber schadet es auch nichts, wenn einmal oder auch öfter, wo es wirklich nötig erscheint, eine kurze Aether- oder Chloräthylnarkose gemacht wird. Auch werden mir viele zugeben, daß bei besonders ängstlichen Patienten schon eine bloße Suggestivnarkose (Vorhalten einer mit einer stark riechenden Flüssigkeit, etwa Alkohol, getränkten Aethermaske) vollkommen ausreicht. Nicht zuletzt aber ist es auch eine Frage der Tüchtigkeit der Assistenz und des Personals, sowie der Ruhe und Geduld des verbindenden Arztes, ob ein Verwundeter beim Verbandwechsel heftige Schmerzen leidet oder nicht. Schon der ausgiebige Gebrauch von H_2O_2 mildert die Schmerzen ganz ungemein.

Die Vorteile der offenen Wundbehandlung sind also auch bezüglich der Vermeidung des Schmerzes nicht so erheblich, daß man die sehr ernsten Nachteile einer stark verlängerten Heilungsdauer dafür in Kauf nehmen soll.

3. Die schnellere Entfieberung.

Sieht man sich eine Reihe von Temperaturkurven an, die uns zum Beweise dieses Vorzuges gezeigt werden, so wird man in der Tat sehen, daß nach dem Einsetzen der offenen Wundbehandlung oft, ja mit einer gewissen Regelmäßigkeit, die Temperatur schnell abgefallen ist. Das kann bestechend wirken, wenn man infolge eines Mangels eigener Erfahrung ohne die überall nötige Kritik nur sieht und nicht weiter nachdenkt oder auch nachprüft. Für mich spricht diese Erscheinung nur dafür, daß bei der voraufgehenden Versorgung der Wunde in irgend einer Hinsicht nicht ganz sachgemäß oder nicht gründlich genug verfahren sein muß. Entweder ist eben vorher wirklich „tamponiert“ und nicht ausgiebig drainiert oder auch die Verbände sind allzu oft gewechselt worden und dadurch immer wieder der Resorption von Infektionsstoffen Vorschub geleistet. Jeder weiß ja, sofern er über einige chirurgische Erfahrung verfügt, daß ein größerer Verbandwechsel bei einer inficierten Wunde oft von einem vorübergehenden Temperaturanstieg gefolgt ist. Je mehr man überflüssig häufige Verbandwechsel vermeidet, je sorgfältiger man für Offenhaltung der Wunde durch Drains oder sachgemäße Mullfüllung sorgt, desto sicherer ist man, daß Verhaltungen vermieden werden, neue Reize gesetzt werden, daß also ein Temperaturabfall erfolgt und andauert. Die Wunde braucht zu ihrer Heilung Ruhe; eine Vielgeschäftigkeit schadet hier wie bei so vielen anderen Gelegenheiten auch, und es ist wichtig, daß wir, sobald unter einem Verbande die Temperatur allmählich zur Norm abfällt, nun nicht sofort durch einen Verbandwechsel die Ruhe stören, zum wenigsten nicht die in der Wunde selbst liegenden Verbandstoffe wechseln, sondern noch ruhig 2—3 Tage der Fieberlosigkeit verstreichen lassen, bevor wir den Verbandwechsel vornehmen. Eine ruhige Beobachtung und sachgemäße Bewertung der Temperaturkurve läßt uns hier den Fehler der Polypragmasie vermeiden. Der etwaige Geruch der Wunde darf uns darin nicht stören.

Andererseits — und das darf hier nicht verschwiegen werden — habe ich es auch wiederholt erlebt, daß Patienten mit großen komplizierten Wunden, die bei der offenen Behandlung der Wunden andauernd Temperaturerhöhung zeigten und mehr und mehr herunterkamen, sofort entfieberten, wenn ein sachgemäßer Verband angelegt war.

Also auch in dieser Hinsicht erkenne ich der offenen Wundbehandlung eine Ueberlegenheit nicht zu.

4. Die gute Granulationsbildung.

Auf diesen Vorzug kann nach meiner Erfahrung die offene Wundbehandlung keinen Anspruch erheben, sie leistet gerade darin unbefriedigendes.

Fast jede offen behandelte Wunde bedeckt sich nach kürzester Zeit mit einer starken, ja oft sehr voluminösen Borte, bestehend aus den an der Luft trocknenden Wundsekreten. Unter diesen Borten sammelt sich dann meistens eine oft nicht unerhebliche Menge von Eiter an, und entfernt man Schorf und Eiter, so findet man darunter in den weitaus meisten Fällen nicht die sonst gewohnten, kräftigen, frisch roten Granulationen mit körniger Oberfläche, sondern eine glatte, rosa gefärbte Wundfläche ohne die kräftige Körnung der Granulationen. Dieser Beobachtung entspringt auch wohl der kürzlich von Grunert gegebene Rat, die Wunden abwechselnd offen (bei Tage) und mit feuchten Verbänden (bei Nacht) zu behandeln, also von der strikten Durchführung der offenen Wundbehandlung abzugehen. Gerade auf der stark zurückgehaltenen Bildung von kräftigen Granulationen beruht ja auch die sehr viel langsamere Heilung der offen behandelten Wunden, von der man sich am besten überzeugen kann, wenn man von 2 Verbrennungen gleicher Schwere die eine mit Verbänden, die andere offen behandelt. Und es soll hier gleich hinzugefügt werden, daß auch die Epithelisierung langsamer vor sich geht, eine Erfahrung, welche viele Anhänger der offenen Wundbehandlung selbst bestimmt hat, in einem gewissen Stadium zu der Behandlung mit Salbenverbänden überzugehen, also die offene Behandlung aufzugeben.

5. Das Verschwinden des üblen Geruches der Wunden.

Diesen Vorzug der offenen Wundbehandlung lasse ich in vollem Umfange gelten. Es ist geradezu auffallend, daß in einem großen Saale mit Schwerverwundeten, bei denen die offene Behandlung durchgeführt wird, von einem üblen Geruch nichts zu spüren ist. Dies ist ein unleugbarer Vorteil — und dennoch frage ich, ob denn dieser ganz äußerliche Vorzug, der mit der Wundheilung direkt nichts zu tun hat, die bereits geschilderten Nachteile auch nur einigermaßen aufwiegt. Ich glaube es nicht. Wir Chirurgen sind ebenso wie das Pflegepersonal an allerlei Gerüche gewöhnt, lassen uns also nicht allzusehr durch sie stören, und die Verwundeten gewöhnen sich ebenfalls schnell an den Geruch ihres Verbandes, besonders wenn ihnen klar gemacht wird, daß der Geruch kein Zeichen eines schlechten Zustandes der Wunde, sondern eine bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Begleiterscheinung ist, die mit der Zeit immer mehr verschwindet. Damit will ich natürlich nicht sagen, daß man nichts tun soll, um den Geruch der Wundsekrete tunlichst hintanzuhalten. Eine öftere Erneuerung der von Sekreten durchtränkten äußeren Lagen des Verbandes, wobei man die in der Wunde selbst liegenden Streifen ganz unberührt lassen kann, genügt, um den Geruch auf ein durchaus erträgliches Maß zu beschränken. Auch die Behandlung mit Zucker wirkt gut desodorierend. Mit der Wundheilung an sich hat, das muß wiederholt betont werden, der Geruch nichts zu tun.

Beweis sind die, selbst unter stark riechenden Verbänden meistens zu beobachtenden, kräftigen und gesunden Granulationen.

6. Die wirksame Bekämpfung des Bac. pyocyaneus.

Es ist ohne Zweifel richtig, daß bei Pyocyaneus-Infektion die Einleitung der offenen Wundbehandlung ein schnelles Verschwinden der charakteristischen Färbung und des faden Geruches zur Folge hat. Wie die Anaëroben überhaupt, so wird auch der Bac. pyocyaneus durch den ungehemmten Luftzutritt in seiner Entwicklung geschädigt und aufgehalten. Eine weitere Folge dieser Hemmung ist dann auch ein frischeres Aussehen der Granulationen. Beseitigt aber wird der Pyocyaneus durch die offene Wundbehandlung nicht, denn sobald man wieder einen trockenen Verband anlegt, sind die äußeren Zeichen seiner Anwesenheit wieder da, auch wenn er seit einer längeren Reihe von Tagen völlig verschwunden schien. Den gleichen Effekt erreicht man aber auch, wenn man die trockenen Verbände durch feuchte Verbände mit essigsaurer Tonerde und Abspülen der Wunden mit H_2O_2 ersetzt, desgleichen durch Behandlung mit Zucker.

Also gegen den Pyocyaneus leistet die offene Wundbehandlung ebenfalls nicht mehr als unsere bisherigen Methoden.

Nur nebenbei sei bemerkt, daß, so unerwünscht natürlich der Pyocyaneus in den Wunden ist und so erstrebenswert seine Beseitigung erscheint, doch die Schädlichkeit von manchen Seiten weit überschätzt wird. Zu den mancherlei Nachteilen des v. Oettingen'schen Lehrbuches der Kriegschirurgie gehört auch diese ungerechtfertigte Steigerung der Furcht vor dem verhängnisvollen Einfluß der Pyocyaneusinfektion.

7. Der günstige Einfluß auf die Gasphlegmone.

Es wird von ihren Anhängern mit großem Nachdruck betont, daß die offene Wundbehandlung bei der Behandlung der Gasphlegmone von ganz besonders günstigem Einfluß sei — und theoretisch ist diese Bekämpfung des Anaëroben durch reichliche Zuführung von sauerstoffhaltiger Luft auch durchaus plausibel.

Wer viele Gasphlegmonen gesehen hat, der weiß, daß es Infektionen gibt, die mit so rapider Schnelligkeit zum Tode führen, daß man mit jeder therapeutischen Maßregel, welcher Art sie auch sei, zu spät kommt. Er weiß aber auch, daß zum Glück bei den meisten Gasphlegmonen durch rechtzeitige große und genügend breite Incisionen oder bei eintretender Gangrän durch rechtzeitige Amputation des befallenen Gliedabschnittes der tödliche Verlauf verhütet werden kann. Die Akten über den Gasbrand im Felde sind noch nicht geschlossen, und unsere Erfahrungen auf diesem Gebiete sind noch zu wenig geklärt, als daß man sagen könnte, diese oder jene Methode der Wundbehandlung sei die beste. Nur so viel steht jetzt wohl fest, daß die s. Z. von mir empfohlenen, sehr ausgedehnten Incisionen unbedingt nötig sind; ob aber die darauf folgende Nachbehandlung einen wesentlichen Einfluß auf den weiteren Verlauf auszuüben vermag, wage ich jetzt noch nicht zu sagen, obgleich ich mich schon frühzeitig mit der Frage beschäftigt habe. Ein jeder wird hier seiner persönlichen Erfahrung folgen müssen, solange nicht eine — vielleicht spezifisch wirkende — Behandlungsmethode gefunden ist. Die Arbeiten von Conradi und Bieting haben ja dieses Ziel im Auge, und man kann ihnen nur aufrichtig vollen Erfolg wünschen. Wie man hört — und ich persönlich habe diese Mitteilung aus berufenstem Munde — soll ja auch die Bier'sche Stauungsbehandlung gute Resultate ergeben haben.

Jedenfalls ist es noch nicht erwiesen, daß die offene Wundbehandlung in der Behandlung der Gasphlegmone mehr leistet als die Behandlung mit Verbänden.

8. Der geringere Verbrauch an Verbandstoffen.

Dieser Vorteil wird natürlich zugegeben. Es wäre also daraus zu folgern, daß da, wo man aus äußeren Gründen genötigt ist, besonders sparsam mit den Verbandstoffen umzugehen, die offene Wundbehandlung durchzuführen ist. Sie wäre also dann ein Notbehelf. Nun aber wird eine wirkliche Knappheit an Verbandstoffen wohl nur gelegentlich bei den kämpfenden Truppen selbst und bei den vordersten Sanitätsformationen, den Sanitätskompagnien und den Feldlazaretten, besonders im Bewegungskriege, eintreten, während in den Kriegs- und Etappenlazaretten dank der guten Organisation der Etappensanitätsdepots kaum jemals wirklicher Mangel am Nötigen herrschen wird, d. h. ein so großer Mangel, daß die Anlegung und Durchführung genügender Okklusivverbände zur Unmöglichkeit wird. Die Sanitätskompagnie und das Feldlazarett kommen aber selbst im Stellungskriege viel weniger für die offene Wundbehandlung in Frage als das Kriegs- und Etappenlazarett, denn bei dem schnellen Abtransport der Verwundeten von diesen Stätten der ersten Versorgung in die rückwärtig gelegenen stehenden Lazarette muß naturgemäß das Hauptgewicht auf gute Transportverbände zu legen sein. Daß aber während des Transportes die offene Wundbehandlung nicht durchgeführt werden kann, ist ein auch von ihren Anhängern anerkannter Grundsatz.

Macht man die sinngemäßen Einschränkungen, so wird also zugegeben, daß bei wirklich ernstem Mangel an Verbandmull die offene Wundbehandlung uns aus der Verlegenheit helfen kann. Einige Nachteile der Methode könnte man unter einer solchen Notlage auch ohne Bedenken mit in Kauf nehmen. Die offene Wundbehandlung würde uns mithin durchaus fähig machen, wenn wirklich einmal ein ernster Mangel an Verbandmull infolge Ausbleibens der Baumwollzufuhr eintreten sollte, die Behandlung unserer

Verwundeten in den Kriegs-, Etappen- und Heimatlazaretten ohne weiteres durchzuführen (was sich unsere Feinde gesagt sein lassen mögen).

9. Die Verringerung der ärztlichen Arbeit.

Als letzter und am wenigsten schwer ins Gewicht fallender Vorteil der offenen Wundbehandlung wird die Ersparnis an ärztlicher Arbeitsleistung genannt. Ohne etwa in den Verdacht zu kommen, die mit der Behandlung unserer Verwundeten nun einmal verbundene Mühe zu scheuen, kann man zugeben, daß eine Entlastung der oft stark überanstrengten Aerzte und Pflegepersonen durchaus wünschenswert ist im Interesse der Erhaltung ihrer Arbeitskraft. Wie steht es nun in Wirklichkeit mit dieser Entlastung? Zunächst erfordert der erste Verband meist ein erhebliches Mehr an Arbeit, Geschicklichkeit und auch Erfindungsgabe des Arztes, so daß also zu Anfang, d. h. um die offene Wundbehandlung richtig einzuleiten, eine nicht ganz unerhebliche Mehrarbeit erforderlich ist. Dann allerdings fallen die oft mühseligen und zeitraubenden Verbandwechsel fort, und der Arzt ist in der Tat entlastet. Die Entlastung der Aerzte bedeutet aber nur eine Verschiebung der Belastung, denn eine Mehrarbeit fällt nun dem Pflegepersonal zu. Sie besteht in der sehr sorgfältigen Ueberwachung der offen zutage liegenden Wunden, ihre sorgfältige Bedeckung durch Mullschleier zur Fernhaltung von Staub und Fliegen, die sachgemäße Lagerung der Kranken und der verletzten Körperteile, Sorge für zweckmäßiges Verhalten der Kranken selbst, vorsichtige Reinigung der Wunden, häufiges Begießen mit H_2O_2, eventuell verordnete Anlegung feuchter Umschläge für die Nachtzeit usw. Die offene Wundbehandlung stellt also ganz erheblich höhere Ansprüche an die Zeit, Sorgfalt, Intelligenz und Gewissenhaftigkeit des Pflegepersonals als die Behandlung mit abschließenden Verbänden. Aber auch für den Arzt ist die Zeitersparnis nicht ganz so bedeutend, wie es auf den ersten Blick scheint, denn da die Kontrolle der Wunden am Krankenbett selbst, nicht mehr im Verbandraum, vorgenommen werden muß, dehnt sich die Visite im Krankensaal ganz bedeutend über die Zeit sonstiger Visiten in einer chirurgischen Station aus. Ich vermag also auch in dieser Hinsicht einen nennenswerten Vorteil dei Methode nicht zu erblicken. —

Mit wenigen Worten will ich noch auf einige Punkte eingehen, welche mir bei der kritischen Bewertung der offenen Wundbehandlung der Besprechung wert erscheinen.

Handelt es sich um große Wunden, welche an der Beugeseite der Extremität liegen, etwa um eine Schußfraktur des Unterschenkels mit großer Wunde an der Wade, so muß die Extremität in einem gefensterten Gipsverbande suspendiert werden, um der offenen Behandlung zugänglich zu sein. Nun ist es eine Erfahrung, die man bei der offenen Wundbehandlung mit großer Regelmäßigkeit macht, daß um die Wunde herum, gleichgültig welcher Art sie ist oder wo sie liegt, eine Schwellung — anscheinend eine Lymphstauung — eintritt. Es ist nun auffallend, welchen Umfang diese Stauung oft nimmt, wenn die oben genannten Verhältnisse vorliegen. Wie ein Beutel quellen dann oft die geschwollenen Weichteile aus dem Fenster des Gipsverbandes heraus; die Haut der Wundumgebung sieht blaß und blutleer aus, die Granulationen nehmen entweder ein blasses, zuweilen glasiges, oder auch ein cyanotisches Aussehen an, und die geschwollenen Wundränder legen sich so fest aneinander, daß es nur mit Hilfe des von den Anhängern der offenen Wundbehandlung sonst perhorreszierten Drains gelingt, den Abfluß der Wundsekrete nach unten sicherzustellen. Die Heilungstendenz solcher Wunden ist dann aber eine noch viel langsamere. Wenn wir auch sonst häufig sehen, daß bei gefensterten Gipsverbänden, besonders bei Wunden an der Beugeseite, Oedeme der Wundumgebung auftreten, so erreichen diese doch bei sachgemäßer Anlegung des bedeckenden Verbandes und richtiger Lagerung niemals den hohen Grad, den man gelegentlich bei Offenbleiben der Wunden sieht.

Auf eine weitere Gefahr der offenen Wundbehandlung haben kürzlich Grunert und Mohr[1]) selbst aufmerksam gemacht, und schon deshalb glaube ich sie nicht unerwähnt lassen zu dürfen. Die Durchführung der offenen Wundbehandung macht oft — besonders bei Verletzungen des Rumpfes — eine langdauernde Zwangslagerung, etwa auf eine Seite oder auf den Bauch, notwendig. Hierdurch kann gelegentlich bei dem schon geschwächten Kranken ein Grad der Atmungsbehinderung bedingt werden, welcher zu Atelektasen und somit zum Tode führt. Grunert und Mohr beschreiben einen solchen Fall. — Ich erwähne diese Gefahr der offenen Wundbehandlung nur deshalb, weil sie von einem überzeugten Anhänger der Methode selbst für so wichtig gehalten wird, daß er darauf aufmerksam machen zu müssen glaubte. Ich selbst habe eine ähnliche Erfahrung nicht gemacht, und wenn ich auch glaube, daß man wohl gelegentlich bei sehr geschwächten Kranken mit dieser Möglichkeit rechnen muß, so halte ich doch gerade diese Gefahr für nicht sehr groß, da wir es hier im Felde ja meist mit jüngeren und kräftigen Individuen zu tun haben, bei denen die Lagerung eine so wichtige Rolle wohl nicht spielt. Immerhin spricht diese Möglichkeit nicht gerade zugunsten der Anwendung der offenen Wundbehandlung bei schweren Verletzungen des Rumpfes.

Schließlich sei noch an letzter Stelle darauf hingewiesen, daß bei der offenen Wundbehandlung, besonders in warmer Jahreszeit und in fliegenreichen Gegenden, die Madeninfektion selbst bei größter Sorgfalt und Aufmerksamkeit des Personals nicht sicher vermieden werden kann. Es soll zugegeben werden, daß die vorübergehende Anwesenheit von Maden den Wunden erfahrungsgemäß keinen sichtbaren Schaden bringt, aber für etwas Gleichgültiges wird sie deshalb doch wohl niemand halten wollen. Den Kranken wie dem Arzt wird ein riechender Verband unter allen Umständen weniger unsympathisch sein als eine Wunde mit Maden.

---

[1]) Münch. med. W. 1916. Nr. 11.

Nur bei einer Art von Verletzungen habe ich einen wirklich bemerkenswerten Vorzug der offenen Wundbehandlung gesehen, nämlich bei großen Wunden in unmittelbarer Nähe der unteren Körperöffnungen, wo also ein Verband, der einigermaßen sauber bliebe, nicht angelegt werden kann. Da leistet in der Tat die Methode gutes, denn die Wunden bleiben sauberer, reinigen sich schneller und sind vor allen Dingen jederzeit der Abspülung mit H_2O_2 zugänglich, ohne daß man häufige, ihren Zweck doch nicht erfüllende Verbandwechsel vorzunehmen hatte. Aber solche Wunden haben wir ja eigentlich schon immer mehr oder weniger offen behandelt, ebenso wie die großen Dekubitalgeschwüre der Kreuzbeingegend, und für diese Fälle werde ich auch in Zukunft wieder auf die offene Wundbehandlung zurückgreifen, die ich so lange durchführen werde, bis eine Behandlung mit Verbänden ohne fortwährende Beschmutzung möglich ist.

Ich habe mich bemüht, im Vorstehenden die Vorteile und Nachteile der offenen Wundbehandlung objektiv und gewissenhaft auf Grund meiner persönlichen Erfahrungen am Krankenbett gegeneinander abzuwägen. Man hat den Versuch gemacht, der offenen Wundbehandlung eine wissenschaftliche Grundlage zu geben und ist so auf deduktivem Wege von der Praxis zur Theorie gelangt. Mit voller Absicht habe ich theoretische Erwägungen vermieden und mich ganz auf den Boden der Praxis gestellt. Wir müssen hier im Felde in erster Linie praktischen Gesichtspunkten folgen und uns von den tatsächlichen Erfahrungen leiten lassen. Hier mehr als irgendwo sonst muß der Erfolg der allein geltende Maßstab für den Wert einer Methode sein. Meine Erfahrungen habe ich gesammelt in einem großen Lazarett mit großem Material an zum Teil sehr schwer Verwundeten. In dem Lazarett war schon vorher seit längerer Zeit die Methode konsequent durchgeführt und mit außerordentlicher Sorgfalt und Geschicklichkeit des leitenden Arztes immer vollkommener ausgebaut. Es verfügte infolgedessen auch über ein ausgezeichnetes und gut geschultes Pflegepersonal. Bei dem ersten Besuch der Station wurde ich zunächst für die Methode der offenen Behandlung durch den Augenschein entschieden günstig gestimmt, beschloß aber, mir, solange die Leitung in meinen Händen lag, durch ganz konsequente und zunächst wahllose Anwendung der Methode ein eigenes, objektives Urteil zu bilden. Trotz der günstigen äußeren Verhältnisse und trotz meiner von Anfang an günstig beeinflußten Stimmung habe ich mich indessen durch meine mehrwöchigen täglichen Erfahrungen als Leiter der Station nicht davon überzeugen können, daß die offene Wundbehandlung einen Fortschritt bedeutet oder eine Zukunft hat, und so komme ich denn auf Grund meiner vorstehenden Ausführungen zu folgendem Ergebnis:

Die offene Wundbehandlung hat nicht einen einzigen so bedeutenden Vorteil gegenüber dem Okklusivverbande, daß man sie als einen grundlegenden Fortschritt in unserer Behandlungstechnik bezeichnen könnte. Die Vorteile der Methode sind vorwiegend rein äußerlicher Natur, liegen durchweg auf für die Wundheilung relativ nebensächlichen Gebieten. Nur für ganz bestimmte Arten von Wunden hat sie einen gewissen höheren Wert, nämlich für Wunden in der Nähe des Afters und der Blase.

Sie hat dagegen ihre erheblichen Nachteile, deren am schwersten ins Gewicht fallender die stark verlangsamte Heilung der Wunden mit ihrer schädlichen Wirkung auf die spätere Funktion ist.

Den Nachteilen gegenüber sind die Vorzüge, die sie bietet, nicht groß genug, um sie aufzuwiegen. Ich glaube also nicht, daß ihr die Zukunft gehört, sondern möchte ihr nur den Charakter als Notbehelf zugestehen. Unsere Ansichten über die sachgemäße Drainage und Ausfüllung komplizierterer Wunden zu ändern ist sie nicht berufen.

Die souveräne Methode der Wundbehandlung im Felde ist und bleibt meiner Ueberzeugung nach vorläufig noch der sachgemäß angelegte und sorgfältig und mit Sachkunde überwachte und durchgeführte Okklusivverband. Die Fixation, wie sie uns v. Bergmann gelehrt hat, bleibt dabei unsere stärkste Waffe im Kampfe gegen die Wundinfektion.

IV.

Zur Technik der Bluttransfusion.

Von

Prof. Dr. G. Hotz,
Freiburg i. Br.

Die Bluttransfusion ist, wie zu erwarten war, während des Krieges mehrfach praktisch ausgeführt worden. Nach einer Anregung von Crile und Carrel konnte ich 1910 über eine kleine Serie von Enderlen ausgeführter Transfusionen berichten, welche durch direkte Gefäßnaht zwischen der A. radialis und einer Vene der Ellbeuge ausgeführt worden waren. Spätere Publikationen, ich verweise auf die Zusammenstellung von Jeger[1]), brachten Vorschläge zur Vereinfachung der Blutüberleitung, indem zwischen die Arterie des Spenders und die Vene des Empfängers ein Verbindungsrohr eingeschaltet wurde. Carrel benützt jetzt ein Silberröhrchen. Eloesser nimmt noch einen Gummischlauch, Sauerbruch wieder schiebt die Arterie direkt in die Vene. Durch Paraffin oder Natr. citric. sind die Gefäßmündungen und Schaltstücke gegen Thrombose zu schützen.

Wer die Bluttransfusion unter Verwendung der A. radialis mehrfach ausgeführt hat, wird mir wahrscheinlich zustimmen, daß eine Gerinnselbildung nicht immer zu vermeiden ist, gleichgültig, welche Methode wir wählen und wer Blutbestimmungen vor und nach der Transfusion ausführt, wird sich auch über den Erfolg der Bemühungen in jedem Falle Rechenschaft geben können. Die A. radialis ist nicht nur bei Frauen manchmal unerwartet klein und bei der Isolierung des Gefäßes tritt, selbst wenn wir das Adrenalin vermeiden, oft eine starke Zusammenziehung des Gefäßrohrs ein. Das Lumen läßt sich außen wohl soweit dehnen, daß man die Naht oder eine Kanüle an-

---

1) Jeger, Die Chirurgie der Blutgefäße und des Herzens 1913.

wenden kann, aber proximal besteht eine hochgradige Verengerung. Die Stoßkraft des arteriellen Stromes läßt bald nach und wenn wir die Verbindung hergestellt haben, kommt es leicht zur Gerinnung. Selbst wenn wir den Empfänger tief legen, reicht der Puls des Spenders nicht aus, um die Widerstände zu überwinden. In dieser Hinsicht sind die Venen des Vorderarmes beim Empfänger nicht zu unterschätzen. Der Blutlauf wird verlangsamt und damit ist die wichtigste Ursache der Gerinnung erklärt, welche eine Transfusion vereiteln oder doch nicht bis zum gewünschten Maße durchführen läßt.

Um solchen Enttäuschungen sicher zu entgehen, habe ich in 8 Fällen die A. brachialis an Stelle der radialis zur Blutquelle verwandt. Die A. brachialis ist am Oberarm oberhalb des Lacertus fibrosus leicht unter Lokalanästhesie zu isolieren, sie wird innerhalb der beiden Aa. collaterales, ulnares zwischen weichen Klemmen durchtrennt und dann das zentrale Ende mit einer Vene des Vorderarms durch eine eingebundene Glas- oder Metallkanüle von 1½—2 mm Weite verbunden. Man gewinnt damit den Vorteil eines starken Blutdruckes, der das Hindernis sicher überwindet und einer guten Stromgeschwindigkeit, welche eine Ansammlung von Gerinnseln nicht aufkommen läßt.

Die Transfusion gestaltet sich bei Verwendung der A. brachialis naturgemäß schneller, kürzeste Zeitdauer immerhin doch 15 Minuten, die charakteristische Belebung und Rötung im Gesicht eines Ausgebluteten beginnt nach 8—10 Minuten. Der Widerstand in der Gesamtleitung ist aber noch so groß, daß eine Gefahr der Ausblutung des Spenders nicht zu befürchten ist, denn der Vorgang ist keineswegs mit einer freien Blutung zu vergleichen. Eine ständige Prüfung des Blutdrucks des Spenders am andern Arm darf jedoch nicht unterlassen werden. Das Absinken des Drucks von der Normalen 125 bis auf 100 mm Hg. kann man ohne Bedenken abwarten. Wir sind beim Spender mehrmals bis auf 90 heruntergegangen und haben bei im Ganzen 20 Transfusionen niemals einen ernstlichen Nachteil erlebt. Tritt Collaps ein, so wird die Leitung sofort unterbrochen, der Kopf des Spenders tiefgelegt und eine elastische Entwicklung der Beine vorgenommen. Die akuten Folgen des Blutentzugs sind in wenigen Minuten beseitigt; eine gewisse Schwäche bleibt für einige Tage zurück. Wenn man Zeit hat, den Spender vorzubereiten, so wird man einige Stunden vor der Operation reichlich trinken lassen. Während der Transfusion soll man den Magen lieber nicht belasten, es kann Erbrechen eintreten. Die Befürchtungen einer allzustarken Ausblutung des Spenders sind bei einiger Sorgfalt nicht aufrecht zu erhalten. Bedenklicher erscheint zunächst der Eingriff an der A. brachialis wegen der späteren Durchblutung der Extremität. Die Arterie darf an der genannten Stelle unterbunden werden, weil die Aa. collaterales radiales et ulnares eine genügende Blutversorgung garantieren.

Wir haben uns allerdings bemüht, jedesmal nach der Transfusion beim

Spender den normalen Zustand wieder herzustellen, das 3—4 mm lange zentrale Ende mit der eingebundenen Kanüle wurde abgeschnitten und dann haben wir die beiden Lumina durch zirkuläre Gefäßnaht vereinigt. 5 mal konnten wir mit Sicherheit sofort und dauernd einen normalen Radialispuls nachweisen. 3 mal mußten wir Thrombose annehmen, weil der Puls in den ersten Tagen nicht gefühlt werden konnte, später kehrte er wieder, jedoch schwächer als an der gesunden Seite. Eine nachteilige Folgeerscheinung haben wir nicht beobachtet. Ich glaube, wenn man auch aus irgend welchem Grunde die Arterie unterbinden muß, wird damit doch keine wesentliche Schädigung des Spenders eintreten.

Gegenüber den allgemeinen Bedenken, ein großes arterielles Gefäß, die A. brachialis statt der radialis zu verwenden, darf auch hervorgehoben werden, daß die Technik am großen Gefäßstamm wesentlich leichter und sicherer zu beherrschen ist, als an der kleinen Radialis, die Transfusion im Ganzen spielt sich schneller ab, die Asepsis wird weniger leicht gestört und die nachträgliche Gefäßnaht an der Brachialis bietet keine Schwierigkeit. Die Methode hat freilich auch einen Nachteil, der in jetziger Zeit vielleicht besonders schwer wiegt, aber auch ohne weiteres zugegeben sein soll; sie wird dem Fachmann reserviert bleiben müssen. Unter geübten Händen bietet sie jedoch Gewähr, daß wir bei Verwendung der A. brachialis die mechanisch viel günstigeren Bedingungen ausnützen können, welche die leidige Gerinnselbildung ausschließen und damit einen sicheren Erfolg erzielen lassen.

Eine direkte Bluttransfusion durch Ueberleitung von Arterie auf Vene verlangt unter allen Umständen eine gewisse Uebung. Einfacher ist allerdings das Verfahren von Hustin und Lewisohn[1]), das Blut durch Venae sectio zu gewinnen, mit Natr. citric. flüssig zu erhalten und dann wie eine NaCl-Lösung zu infundieren.

Die Erfahrung wird bald zeigen, ob diese Methode für alle Anforderungen ausreicht und geeignet ist. Nach unserem Verfahren haben wir mehrmals den Hämoglobingehalt von 20 auf 60 %, die roten Blutkörperchen von 2 auf 4 Millionen gesteigert in Fällen, wo eine große Transfusion mit normalem gerinnungsfähigem Blute notwendig erschien, weil nachher eingreifende Operationen an Blutgefäßen, Magen und Darm ausgeführt werden sollten. Für solche Zwecke jedenfalls erscheint mir eine direkte Transfusion aus der Brachialis die wirkungsvollste Vorbereitung.

---

1) Fischer, Münch. med. W. Nr. 13, 1916.

V.

Ueber Aneurysmen durch Schußverletzungen*).

Von

Stabsarzt Prof. Dr. **Gebele.**

(Mit 3 Abbildungen.)

Die Häufigkeit der Aneurysmen durch Schußverletzungen hat infolge des relativ kleinen Kalibers und der großen Rasanz der Infanteriegeschosse sehr zugenommen. 1870/71 wurden bekanntlich im deutschen Heere nur 44 Aneurysmen beobachtet. 1904/5 wurden im russisch-japanischen Kriege bereits 88 Aneurysmen, 1912/13 105 Aneurysmen in der serbischen Armee festgestellt. Im April 1915 hat Bier auf der Brüsseler Chirurgentagung über 102 Schußaneurysmen, die er an 100 im gegenwärtigen Kriege Verletzten operiert hat, berichtet. Ich habe im Reservelazarett A München vom Oktober 1914 bis Januar 1916 12 Aneurysmen zu beobachten und zu behandeln Gelegenheit gehabt.

Die Entstehung der Schußaneurysmen ist in der Mehrzahl auf Infanteriegeschosse, zum kleineren Teil auf Granatsplitter und Schrapnellkugeln zurückzuführen. 11 meiner Fälle sind durch Infanteriegeschosse, 1 durch Granatsplitter hervorgerufen. Aneurysmen, durch stumpfe Gewalt herbeigeführt, hat Bier an der Arteria temporalis gesehen.

Bier und Hotz betonen ein Ueberwiegen der arterio-venösen Aneurysmen gegenüber den arteriellen. Meine Fälle stehen in gleichem Verhältnis zueinander. Die Scheidung der arterio-venösen Aneurysmen in indirekte und direkte Formen nach Subbotitch verdient den Vorzug gegenüber der alten Hunter'schen Einteilung in Aneurysma varicosum und Varix aneurysmaticus. Von den 6 arterio-venösen Aneurysmen, die ich operiert habe, waren 4 indirekte Formen — Aneurysmen mit Zwischensack —, 2 direkte Formen — Aneurysmen ohne Zwischensack.

---

*) Aus dem Reservelazarett A München.

Bier unterscheidet außer der direkten und indirekten Form des arterio-venösen Aneurysmas noch die arterio-venöse Fistel. Die letztere und die direkte Form seien am häufigsten. 2 mal hat Bier eine eigentümliche Form des arterio-venösen Aneurysma gesehen: Abschuß der A. femoralis, das periphere Ende des Gefäßes war thrombosiert, das zentrale Ende stand mit einer großen Bluthöhle und mit der V. femoralis in Verbindung.

Die Art der Verletzung des Gefäßes kann in einer Quetschung der Wand bestehen, zumeist ist dann die Media und Intima betroffen. Bier hat einfache Schlitze, wie mit dem Messer geschnitten, beobachtet. Sehr häufig sind seitliche lochförmige Substanzverluste der Wand, bei ihnen tritt nach den Beobachtungen von v. Frisch eine elastische Retraktion der Wand ein. Relativ selten sind Durchschüsse, häufig hinwieder totale Abschüsse des Gefäßes.

Spontanheilungen kommen vor. Der Verschluß des Gefäßes erfolgt durch Thrombenbildung unter Einrollung der Intima, Retraktion des Gefäßstumpfes und durch Vernarbung der Verletzungsstelle. Ein wesentlicher Faktor der Spontanheilung ist nach Hotz ein enger Schußkanal. Bleibt Thrombenbildung unter dem Einfluß der Eversion und Ueberwucherung der Intima besonders bei seitlicher Verletzung des Gefäßes aus, dann bildet sich eine Bluthöhle. Alle frischen Schußaneurysmen sind Bluthöhlen, die mit frischen und älteren Gerinnseln ausgefüllt sind. Das zirkulierende Blut nagt sich in die Muskelmasse hinein, die oft mehrkammerige Höhle steht mit der Lichtung der Arterie in Zusammenhang. Erst von der 2.—3. Woche ab bildet sich durch Organisation der wandständigen Thromben des Hämatoms und des infiltrierten angrenzenden Gewebes (Fascien, Muskeln) ein Bindegewebssack. Mit Nachdruck betont Bier, daß sich die Arterie an der Sackbildung nicht beteiligt. Sie verlaufe lediglich in einer Seite der Sackwand im Gegensatz zum Aneurysma verum, das aus der Gefäßwand durch deren allmähliche exzentrische Dilatation sich herausentwickelt. Bluthöhlen habe ich 3 mal beobachten können, einmal nach 5 Tagen (endothorakales Aneurysma), 1 mal nach 17 Tagen (Aneurysma der A. poplitea), einmal nach 7 Wochen (Aneurysma der A. tibialis postica). Im letzteren Fall war die Blutung erst in der 6. Woche eingetreten und hatte es sich offenbar um eine Spätblutung gehandelt. Küttner führt solche Spätblutungen auf die nachträgliche Perforation der Kontusionsstelle bei Streifung des Gefäßrohres oder auf das Einreißen der Gefäßnarbe zurück.

Die Symptome der Schußaneurysmen sind wie die der echten Aneurysmen die Pulsation beim arteriellen Aneurysma, das Schwirren beim arterio-venösen Aneurysma, das schabende Geräusch ist nur beim rein arteriellen Aneurysma intermittierend systolisch, beim Aneurysma arterio-venosum kontinuierlich in der Systole verstärkt. Das Geräusch ist nach v. Bonin beim arterio-venösen Aneurysma nicht nur über dem Sack hörbar, wie beim einfachen Aneurysma, sondern auch peripher und zentral vom Sack. Das Schwirren entsteht bekanntlich durch Wirbel im strömenden Blut — Aenderung der Lichtung des Strombetts (Weber) —, nicht durch primäre Schwingungen der Gefäßwand. Von meinen Fällen zeigen 10 die eben genannten Symptome, bei 2 Fällen fehlten sie. Die Tatsache, daß bei Aneurysmen Pulsation oder Schwirren und schabendes Geräusch fehlen können, ist praktisch sehr wichtig. Man muß infolgedessen, worauf u. A. auch v. Frisch hinweist, bei jedem Hämatom, das bei Ruhigstellung innerhalb 8—14 Tagen sich nicht zurückbildet, an ein Aneurysma denken.

Schwellung habe ich 4 mal, 3 mal mit blutiger Verfärbung der Haut, eine Geschwulst und zwar eine pralle, pulsierende Geschwulst 3 mal nachweisen können. In 5 Fällen fehlten Schwellung oder Geschwulst. Nervenlähmung beobachtete ich 5 mal, und zwar eine Recurrenslähmung bei einem Aneurysma der Carotis, eine Facialislähmung bei einem Aneurysma der A. maxillaris interna, eine Medianuslähmung bei einem Aneurysma der A. subclavia, eine Radialis-Ulnarislähmung bei einem Aneurysma der A. axillaris und schließlich eine Peroneuslähmung bei einem Aneurysma der A. poplitea. Die Facialis- und Peroneuslähmung waren direkte, die übrigen indirekte Schädigungen.

Interessant war in dem Falle des Axillarisaneurysmas die Beobachtung, daß der mit dem Sack innig verwachsene Plexus brachialis bei jeder Blutfüllung des Sackes gedehnt wurde. v. Bonin beschreibt einen ähnlichen Fall bei einem rasch wachsenden Aneurysma der A. brachialis.

Blutung konstatierte ich 4 mal, 3 mal nach außen, 1 mal nach innen, und zwar Blutung aus dem Mund bei einem Aneurysma der Carotis externa, Blutung aus Ohr, Mund durch Vermittlung der Tube und Ausschußwunde bei einem Aneurysma der A. maxillaris interna, Blutung aus der Ausschußwunde bei einem Aneurysma der A. tibialis postica, außerdem eine innere Blutung bei einem endothorakalen arterio-venösen Aneurysma. Der 2. und 4. Fall waren gleichzeitig inficiert.

Der Radialpuls fehlte 1 mal bei einem endothorakalen Aneurysma, 1 mal war er schwach und verspätet gegenüber der gesunden Seite bei dem Aneurysma der Subclavia. Bei dem endothorakalen Aneurysma fiel auch ein mächtiges Stauungsödem und eine bedeutende Temperaturherabsetzung des linken Armes auf.

Frakturen waren mit den Aneurysmen 4 mal, und zwar 2 mal am Schlüsselbein (Subclavia, endothorakales Aneurysma), 1 mal am Unterkiefer und an der vorderen knöchernen Gehörgangswand (Maxillaris interna), 1 mal an der Tibia (Tibialis postica), Gelenkverletzungen 1 mal, und zwar am Kniegelenk (A. poplitea) vergesellschaftet.

Bezüglich der Therapie ist wichtig, daß die frisch verletzten Gefäße am Ort der Verletzung, nicht am Ort der Wahl zu unterbinden sind.

v. Bonin weist mit Recht darauf hin, daß der sich ausbildende Kollateralkreislauf sonst zu einer neuen Blutung führen kann. Die mit der Bildung von Aneurysmen einhergehenden Gefäßverletzungen werden aber zunächst in Ruhe gelassen; Brentano u. A. weisen mit Recht darauf hin, daß wenige Tage nach der Verletzung, wenn der Bluterguß auf der Höhe steht, die Gefahr der Infektion des Hämatoms am größten ist. Zudem droht infolge des noch nicht ausgebildeten Kollateralkreislaufes die periphere Gangrän. Deshalb empfiehlt Orth in 2—3 Wochen, Rychlik in der 3. Woche, Bornhaupt 4 Wochen nach der Verletzung, v. Bonin, Hotz, v. Frisch in der 3.—5. Woche zu operieren. Nach Bier findet die Operation am zweckmäßigsten früh statt, doch hält auch er die Infektionsgefahr bei blutdurchtränkten Höhlen für groß. Bakterielle Infektion sei immer vorhanden, besonders aber würden Steckgeschosse die Asepsis der Wunde gefährden. Bier rät deshalb doch, aseptische Verhältnisse abzuwarten, bevor man an die Operation herangehe. Bei zweifelhafter Asepsis sei Drainage der Höhle, Anlegung eines Streifchens auf die genähte Arterie nötig.

Nach meinen Erfahrungen läßt sich der zweckmäßigste Zeitpunkt der Operation nicht genau bestimmen. Die Wunden sollen womöglich geheilt sein, die Infektion schließt eine erfolgreiche Gefäßnaht aus. Nicht richtig ist, daß mit der Zeitdauer, die zwischen Verletzung und Operation liegt, die technische Schwierigkeit der Operation zunimmt (Brentano, Subbotitch), weshalb Brentano die „intermediäre Gefäßunterbindung“ empfiehlt. Ich habe ein Aneurysma der Femoralis 17 Tage nach der Verletzung operiert, bei dem die Operation durch schwielige Verwachsung des Gefäßbündels mit dem N. cruralis, mit der Gefäßscheide und der hinteren Scheide des M. sartorius außerordentlich schwierig war, während ein anderes Aneurysma der Femoralis 5 Monate nach der Verletzung sich sehr schön und glatt darstellen ließ.

An Operationsmethoden kommen die Unterbindungs- oder obliterierenden und die rekonstruierenden Methoden in Frage. Zur Unterbindung kann man nach Antyllus vorgehen, d. h. man spaltet und räumt den Sack nach Unterbindung der Gefäße oberhalb und unterhalb des Sackes aus. Phylagrius hat die Exstirpation des Sackes empfohlen. Sie ist die radikalste Methode. Kikuzi nennt die Methode von Phylagrius die extrakapsuläre Kontinuitätsligatur, der er seine eigene Methode, die intrakapsuläre Unterbindung des verletzten Gefäßes, also eine Ligatur vom Sackinnern aus, gegenüberstellt. Auch v. Frisch empfiehlt die Ligatur vom Sackinnern aus und sagt wörtlich: „Nach Ausräumung der Coagula, welche mit hellrotem Blut untermischt sind, fand sich in jedem Fall anstandslos in der Wand des Sackes die verletzte Arterie. Die bläulichweiße Intima sticht durch die Farbe von dem dunkelroten Grund des Aneurysmasackes deutlich ab und nur daran erkennt man die Stelle, wo das verletzte Gefäß liegt, denn von einer Topographie ist vom Sackinnern aus keine Rede." Die Methoden Kikuzi's und v. Frisch's unterscheiden sich nur darin, daß ersterer prinzipiell unter Esmarch'scher Blutleere, v. Frisch auch ohne dieselbe, lediglich unter provisorischer Abklemmung der Arterien operiert. Beide Autoren heben hervor, daß das Wurzelgebiet der Kollateralgefäße bei ihrer Methode nicht gestört werde. Die Operation sei aber nur innerhalb der ersten 5 Wochen nach der Verletzung möglich, solange ein fester Sack noch nicht ausgebildet sei.

Matas empfiehlt die Raffung der Sackwand. Bei lochförmiger Kommunikation zwischen Gefäß und Aneurysma eröffnet er vorher den Sack und vernäht das Loch. Kirschner tritt für die Umscheidung des Aneurysmas durch ein autoplastisch transplantiertes Fascienrohr ein, Haberland hat bei hochsitzenden, schwer zugänglichen Aneurysmen (Femoralis, Iliaca) die Wandverstärkung durch gestielte Fascienlappen empfohlen.

Die Methoden der einseitigen Unterbindung nach Hunter, Anel — zentral vom Sack zur Schrumpfung desselben — und von Brasdor, Wardorp — peripher vom Sack zur Rückstauung und Thrombosierung des Sackes — sind sehr unsicher und kommen nur ausnahmsweise in Betracht. Allen Unterbindungsmethoden haftet die Gefahr der Gangrän an. Wolff hat bei 2043 Unterbindungen 233 (11,4 %) Nekrosen zusammengestellt. Bei den Unterbindungsmethoden ist die Gangrängefahr geringer, wenn die Vene mit unterbunden wird. Die große Vene saugt nach v. Oppel das Blut zu rasch ab. Wolff hat auch bei einfacher Ligatur der Arterie an der unteren Extremität 20,4 %, an der oberen Extremität 7,8 % Gangrän in allen Fällen berechnet, bei gleichzeitiger Unterbindung der Vene nur 9 % bzw. 0 %.

Die rekonstruierenden Methoden dienen der Wiederherstellung des Gefäßrohres. Rekonstruierende Methoden sind die Gefäßnaht (Carrel, Stich) und die autoplastische Transplantation einer Vene mit gleichzeitiger Gefäßnaht bei großem Defekt nach Lexer, Stich. Die Gefäßnaht ist nach Lexer die Idealoperation des Aneurysmas. Ausgesprochene Thrombose tritt nur bei inficierter Naht ein, geringe Thromben bilden sich aber nach den Untersuchungen von Enderlen, C. Borst, Stich und seinen Mitarbeitern immer im Bereich der Nahtlinie. Sie werden von der Intima aus mit Endothel überkleidet, in dem sich später elastische Fasern zeigen. Die Adventitia, weniger die Media liefern Bindegewebe. Die muskulären Elemente tragen zur Regeneration nicht bei. Die eingepflanzte Vene bleibt bei ungestörtem Wundverlauf erhalten und arterialisiert sich. Ihre Wand verdickt sich, in der Wand treten elastische Fasern auf.

Bier, der von allen deutschen Kriegsoperateuren sicher die meisten Schußaneurysmen zu operieren Gelegenheit hatte, berichtete auf der Brüsseler Chirurgentagung im vorigen Jahre bereits über 74 Gefäßnähte (38 mal seitliche, 36 mal zirkuläre Naht). Bei arteriellem Aneurysma spaltet

Bier den Sack, räumt die Gerinnsel aus, dann präpariert er das Arterienloch und macht die seitliche Naht. Bei arterio-venösem Aneurysma reseciert Bier das Arterienstück und näht zirkulär. Die Transplantation von Venenstücken ist nach Bier bei traumatischen Aneurysmen überflüssig. Man beobachte doch manchmal bei der Gefäßtransplantation Thrombose. Die Sackexstirpation verwirft Bier. Ihr falle manches Glied durch Gangrän zum Opfer, das man hätte erhalten können, wenn die Unterbindung unmittelbar ober- oder unterhalb des Loches mit Erhaltung der Seitenäste erfolgt wäre. Nach Bier ist die Hauptregel bei der Gefäßnaht, daß man auch bei schwieliger Verdickung der Gefäßwand niemals wesentlich über das Arterienloch hinausgehe, die Schwiele betreffe hauptsächlich nur die Adventitia, dadurch werde auch der Gefäßdefekt nicht groß und erübrige sich die Venentransplantation. Aber selbst bei Gefäßdefekten bis 6 cm lasse sich die Transplantation durch entsprechende Stellung der Extremität (Beugung des Armes, des Beines), durch Freipräparierung der Arterienenden unter Schonung der Seitenäste und Annäherung der Enden mittels der Hoepfner'schen Klemmen umgehen.

Hotz tritt hinwieder dafür ein, daß man sich bei Vornahme einer Gefäßnaht nicht zu dicht an die Verletzungsstelle halte, weil die Arterienwand in der Umgebung eines Risses brüchig sei, und die Vereinigung der Lumina nicht unter Spannung vornehme, sondern lieber ein größeres Gefäßstück reseciere und transplantiere. Vorzüglich geeignet sei bei arterio-venösen Aneurysmen die bereits freigelegte Vene, weil ihre Wandung unter der Wirkung des arteriellen Pulses schon verdickt sei.

Sicher ist die zirkuläre Gefäßnaht technisch einfacher als die Transplantation einer Vene. Doch wird man um die letztere nicht immer herumkommen. Bei der Transplantation muß das Venenstück wegen der Klappen durch Umdrehung der Richtung des Blutstromes angepaßt werden. Nach Lexer soll das zu transplantierende Venenstück nicht demselben Glied entnommen werden.

Die Technik der Gefäßnaht nach Carrel ist in Deutschland durch Stich nach Anlegung einer langen Versuchsreihe eingeführt und bekannt geworden¹). Man näht nach Anlegung von Hoepfner'schen Klemmen Intima auf Intima, und zwar fortlaufend mittels feinster Seide und Nadel. Bei seitlicher Naht legt man 2, bei zirkulärer Naht 3 Haltezügel an. Bier, Lexer bedienen sich bei zirkulärer Naht nur zweier Haltenähte. Die Austrocknung der Gewebe, die eine Thrombose begünstigen würde, vermeidet v. Bonin (Hotz) durch Betupfen mit flüssigem Paraffin. Auch physiologische Kochsalzlösung, direkt nach der Naht in die Wunde gebracht, genügt. Unter dem Einfluß der Kochsalzlösung quellen auch die Seidenschlingen auf, so daß eine eventuelle Blutung aus den Stichkanälen prompt

---

1) Murphy's Invaginationsmethode (1897) und Payr's Prothesenmethode gingen der zirkul. Gefäßnaht voraus.

schwindet. v. Bonin, Subbotitch, Wieting[1]) u. A. raten von der Anlegung eines Schlauches bei der Operation ab, da die Orientierung über die Gefäße, namentlich über die Venen, schwerer sei, als wenn sie gefüllt sind. Bier operiert prinzipiell bei Blutleere, ich schließe mich letzterem Standpunkte an.

Meine Aneurysmen betreffen:

Carotis communis	1
Carotis externa	1
Maxillaris interna	1
Subclavia	1
Carotis comm. dext., A. transv. colli sin., V. anon., V. jug., Trunc. venos. thyreocerv., V. transv. colli sin.	1
Axillaris	1
Femoralis	3
Poplitea	1
Tibialis postica	2

Ich habe 7 Unterbindungen und 5 Gefäßnähte — 3 seitlich, 2 zirkulär, davon 1 mal mit Venentransplantation — ausgeführt. 8 der operierten Fälle werden bzw. sind wieder dienstfähig, 2 Fälle werden dienstunbrauchbar, 2 Fälle — darunter 1 absolut infauster Fall — sind gestorben. Die Unterbindungen hatten keine Gangrän zur Folge. Doch ist die Gefäßnaht tatsächlich die Idealoperation und von vornherein bei der Behandlung der Schußoperationen anzustreben. Dienstfähigkeit ist auch nach sämtlichen Nähten und nur nach 3 Unterbindungen eingetreten bzw. zu erwarten. Leider ist die Gefäßnaht nicht immer durchführbar. Bei Infektion ist die Naht wegen der Gefahr der Thrombose und der Nachblutung contraindiciert, worauf auch Bier, v. Bonin, Hotz u. A. hinweisen, und die Ligatur angezeigt. Die Ligatur ist dann bei kleineren Gefäßen zulässig, bei denen erfahrungsgemäß die Zirkulationsunterbrechung gefahrlos ist. Bier zieht hier die Grenzen relativ eng, er nennt die A. temporalis, die A. occipitalis, die A. ulnaris, die A. tibialis antica. Hotz zieht die Grenze dagegen weit und nennt auch die Carotis externa, die Meningea media, den Truncus thyreocervicalis, die A. cubitalis und peronea.

Außerdem kommt die Ligatur am Ort der Verletzung bzw. des Aneurysmas in Frage, wenn eine akute Blutung vorliegt. Hotz empfiehlt in solchen Fällen Aufsuchung der Gefäße in der Peripherie des Tumors, Abklemmung, Eröffnung des Sackes, Darstellung der Gefäßverletzung. Wenn innerhalb der provisorisch gelegten Klemmen Aeste noch einmünden, blute es weiter. Dann sei digitale Kompression innerhalb des Aneurysmas notwendig und die Gefäßnaht oder namentlich die Ligatur angezeigt. Könne ein Schlauch nicht gelegt werden, dann müsse die Ligatur gelegt werden.

---

1) Wieting schnürt nur peripher vom Aneurysma ab, um nicht durch eine ev. venöse Blutung gestört zu werden.

Bier empfiehlt bei akuter Blutung zunächst Vernähung der blutenden Wunde, bei offener Höhle Tamponade, Hautnaht und Druckverband. Der vorläufigen Blutstillung müsse die endgültige, d. h. die Gefäßnaht, auf dem Fuße folgen. Doch kann die Naht im stark blutig durchtränkten, morschen Gewebe erschwert und unsicher sein. Niemals darf man sich bei Aneurysmen mit der Unterbindung am Ort der Wahl begnügen, worauf besonders auch Schloeßmann hinweist. Sie kann bei akuter lebensbedrohlicher Blutung nur der Vorakt der definitiven Blutstillung sein. So habe ich eine tödliche Blutung aus einem Aneurysma der Carotis externa trotz Unterbindung der Carotis externa beobachtet. Die Exstirpation des Sackes bei alten Aneurysmen halte ich für notwendig, wenn Nervenadhäsionen und Nervenlähmungen dadurch ausgelöst sind. Bei inoperablen Fällen ist die einseitige Ligatur lediglich ein Notbehelf.

Ein sicheres Kriterium des Kollateralkreislaufes gibt es nicht. Nach Moskowicz hängt der Kollateralkreislauf von der Herzkraft, der Beschaffenheit der Gefäßwände, von anatomischen Anomalien (hoher Teilung der Arterien) ab. Nach v. Bonin spielt außerdem das Alter des Patienten, der Ort des Aneurysmas, der Zustand des Gewebes am Ort des Aneurysmas, die Behandlung der Vene eine Rolle. Hotz bestreitet, daß die Spitze der Extremität um so mehr und ausgedehnter von Nekrose bedroht ist, je zentraler legiert wird. Die Unterbindung der Axillaris und Femoralis communis sei fast gefahrlos, während die Ligatur der Femoralis unterhalb der Profunda, der Brachialis unterhalb der Circumflexa humeri nicht unbedenklich sei. Die Unterbindung der Poplitea sei fast immer von Gangrän gefolgt. Hotz vertritt die Ansicht, daß der Kollateralkreislauf durch den Bluterguß und die Gewebsinfiltration ungünstig beeinflußt werde. Auch sei der Kollateralkreislauf bei Anwesenheit von Kapsel-, Sehnen- und Bändergefäßen geringer entwickelt wie bei Anwesenheit von Muskelgefäßen. Die Muskelgefäße seien großkalibriger wie die Kapsel- und Sehnengefäße, auch seien die ersteren an die verschiedenen Bedürfnisse der Durchblutung — Muskelarbeit — anpassungsfähiger wie letztere, daher komme es, daß die Unterbindung der A. poplitea häufig, die der A. cubitalis selten von Gangrän gefolgt seien. Am Kniegelenk herrsche eine Trennung der Muskelsegmente und würden vor allem Kapsel- und Bandgefäße die Ernährung besorgen, am Ellbogen würden dagegen die Muskelgruppen zusammenstoßen. Die Anschauungen von Hotz haben nach meiner Meinung viel für sich.

Zur Prüfung des Kollateralkreislaufes habe ich mich der Methode von Coenen (Henle) bedient, Abklemmung der Arterien, Durchschneidung des Gefäßes und Lüftung des peripheren Gefäßendes. Spritzt Blut aus dem peripheren Ende hervor, so sind nach Coenen genügend Kollateralen vorhanden. Mit Recht wird aber betont, daß es nicht sicher sei, ob dann das Blut aus dem Kapillarbezirk der äußersten Peripherie der Extremität stamme, auch sei die Arterie durchschnitten und gebe es bei negativem Ausfall nur noch den Weg der Gefäßnaht. Nach v. Frisch sei der Nachweis venösen Rückflusses ein wesentlich sichereres Zeichen für die periphere Durchblutung wie die arterielle Blutung aus dem peripheren Stumpf. Die Prüfung nach Korotkoff — Kompression der Arterie oberhalb des Aneurysmas und Bestimmung des Blutdrucks nach Riva-Rocci, wobei der Blutdruck mindestens 30 mm Quecksilber betragen soll — ist nach Dilger, v. Bonin u. A. unzuverlässig.

Moskowicz, der die Feststellung der aktiven Hyperämie zur Bestimmung der Höhe des Arterienverschlusses bei Gangrän des Fußes eingeführt und empfohlen hat, bedient sich zum Nachweis der Kollateralen einer Gummibinde, die er unterhalb des Aneurysmas auf 2 Minuten anlegt. Hierauf drückt er die Arterie gegen den Knochen ab, bis jede Pulsation im Sack geschwunden ist, und läßt den Schlauch abnehmen. Wenn die Kollateralen leistungsfähig seien, müsse Hyperämie als Reaktion auf Anämie eintreten. Statt der Schlauchbinde genügt nach Moskowicz auch Arm oder Bein hoch und dann tief zu lagern. Die ausgiebige Hyperämie trotz Kompression der Hauptarterie ist nach Moskowicz ein positives Zeichen genügenden Kollateralkreislaufes. In allen Fällen, bei denen der Hyperämieversuch negativ ausfällt, und der Zustand des Patienten zur Operation nicht drängt, wiederholt Moskowicz die Kompression zur Behandlung so oft, bis der Hyperämieversuch positiv ausfällt. Bei unaufschieblicher Operation oder an der Carotis empfiehlt er die Verengerung der zuführenden Arterie und Einleitung des Kollateralkreislaufes durch freie Transplantation von Fascienstreifen. Die Streifen haben Neigung zur Schrumpfung. Nach Hotz ist die Blutung nach Lösung des Schlauches unter dem Einfluß der sekundären Gefäßerweiterung wichtig und einfach festzustellen.

Infolge der Unmöglichkeit, den Kollateralkreislauf ganz sicher festzustellen, wird der Operateur bei der Behandlung der Schußaneurysmen von selbst dazu gedrängt, die Gefäßnaht der Ligatur womöglich vorzuziehen. Ein Triumph der Gefäßnaht ist die Reimplantation abgeschossener Extremitäten, wie sie in wenigen Fällen gelungen ist. So hat Jeger, in der Festung Przemysl eingeschlossen und leider in sibirischer Gefangenschaft gestorben, einen Oberarmabschuß mit Verletzung der V. basilica, der A. brachialis und der dazu gehörigen Venen, mit Durchtrennung des N. medianus, ulnaris, des M. biceps, des Brachialis internus und des Triceps, sowie Fraktur des Humerus am Uebergang vom oberen zum mittleren Drittel mit gutem funktionellem Resultat geheilt.

1. Z. I., Verletzung am 9. V. 15 durch Infanteriegeschoß.

1. VII. 15 Aufnahmebefund: Einschußnarbe am Rücken links in der Höhe des 2. Brustwirbels nahe der Wirbelsäule. Ausschußnarbe auf der l. Halsseite in der Höhe des Ligam. cricothyreoideum, 2 Querfinger von der Mittellinie entfernt. Am medialen Rand des Sternocleidomastoideus in der Höhe des Ringknorpels

eine kugelige, glatte, pulsierende, fast hühnereigroße Geschwulst. Recurrenslähmung links. Im Medianusgebiet Parästhesien.

Diagnose: Aneurysma der Carotis communis.

2. VII. 15 Operation: Unterbindung der V. jug. communis, welche mit der Arterie verwachsen und vollständig komprimiert ist. Exstirpation des Sackes unter Unterbindung der Carotis communis.

Keine Ausfallerscheinungen. Recurrensparese links. Macht bei der Truppe wieder Dienst.

2. L. X., Verletzung am 15. IV. 15 durch Infanteriegeschoß.

Einschuß fingerbreit unterhalb des l. Ohrläppchens. Ausschuß 2 Finger vor dem r. Ohrläppchen. Glatte Heilung der Schußverletzung. Wegen abundanter plötzlicher Blutung aus dem Mund, als Pat. auf dem Weg zum Schützengraben war, am 21. V. Unterbindung der Carotis ext. sin. im Feldlazarett, da eine Blutung aus einem Ast der Carotis ext. angenommen wurde. 20. X. 15: Bei der Ersatztruppe plötzlich zweite abundante Blutung aus dem Munde.

Aufnahmebefund: Operationsnarbe auf der l. Halsseite, Pulsation, Schwirren, Nonnensausen, Schwellung oder Geschwulst weder links noch rechts feststellbar. Blutung sistiert. An der hinteren Rachenwand vereinzelte Blutgerinnsel. Der Ort der Blutung kann nicht nachgewiesen werden. Lungen-, Magenuntersuchung klinisch und röntgenologisch negativ. Subkutan Gelatineinjektionen und Kochsalzsuprarenintropfeinläufe.

10. XI. dritte und vierte plötzliche Blutung. Pat. sehr anämisch. Diagnose kann nicht gestellt werden, doch wird an eine Verletzung der l. Carotis interna gedacht, nachdem die Carotis externa schon unterbunden ist.

10. XI. 15 Operation während der Blutung: Unterbindung der Carotis communis links. Die Vene wird nicht unterbunden. Hemiplegie rechts.

11. XI. 15 Exitus. Sektion (Dr. Fahrig): Aneurysma der l. A. carotis communis externa oberhalb der Abgangsstelle der A. maxillaris externa, Perforation des kaum kirschgroßen Aneurysmas in die Mundhöhle im Bereich der l. Gaumentonsille. Der kleine Sack ist von der Tonsille und dem vorderen Gaumenbogen vollständig verdeckt und mit Gerinnseln ausgefüllt. Aspirationsherde der Lungen. Thrombose der A. cerebri media links mit frischer, roter Erweichung der basalen Teile der l. Hemisphäre.

Es hat hier also trotz der Unterbindung der Carotis externa unter Vermittlung des Kollateralkreislaufes 6 Monate nach der Verletzung wieder eine Blutung eingesetzt. Lebensrettend wäre nur die direkte Inangriffnahme des Aneurysmas gewesen, doch ließ sich dessen Sitz nicht ermitteln. Die Thrombose der A. cerebri media führe ich auf die Unterlassung der Venenunterbindung zurück.

3. R. K., Verletzung am 15. X. 15 durch Infanteriegeschoß.

17. XI. 15 Aufnahmebefund: Einschußnarbe im l. Nacken in der Höhe des 4. Halswirbels nahe der Mittellinie. Rundliche Ausschußwunde unterhalb des r. Jochbogens. Entzündliche Schwellung der Regio parotidea und retromaxillaris rechts. Blutung und blutig-eitrige Sekretion aus Ohr und Ausschußwunde. Schwirren über der Geschwulst hör- und fühlbar. Fascialislähmung rechts. Fraktur des auf-

steigenden r. Unterkieferastes und der vorderen knöchernen Gehörgangswand. Hochgradige Anämie.

Diagnose: Aneurysma der Maxillaris interna dextra.

17. XI. 15 Operation: Unterbindung der Carotis externa dextra. Spaltung der Ausschußwunde und Drainagierung derselben. Geschwulst und Schwirren schwinden.

28. XI.—4. XII. 15: Neuerdings Blutung aus Ohr und Mund, letztere offenbar unter Vermittlung der Tube.

6. XII. 15 zweite Operation: Freilegung des Sackes der Maxillaris interna unter temporärer Resektion des Jochbeins. Der große, bereits offene Sack wird mit einem mittels Gelatine getränktem Tampon fest ausgestopft.

Pat. noch im Krankenstand, hat sich sehr erholt. Wunde nahezu geheilt, eine Blutung hat sich nicht mehr wiederholt.

4. L. O., Verletzung am 3. VII. 15 durch Infanteriegeschoß (Steckschuß). Geschoß im Feldlazarett entfernt.

23. VII. 15 Aufnahmebefund: Frisch verheilter Einschuß über der r. Clavicula im mittleren Drittel. Kein Ausschuß. Clavicula frakturiert, noch nicht fest. Schwellung mit Verfärbung der Haut in der Supra- und Infraclavikulargegend und über der ganzen Brust. Schwirren supra-, infraclavikulär und über der ganzen Brust hör- und fühlbar. Herztöne lassen sich nicht auskultieren. Radialpuls rechts wesentlich kleiner und verspätet gegen links. Medianuslähmung.

Diagnose: Schußfraktur der Clavicula und wahrscheinlich Aneurysma der Subclavia. Sayre'scher Verband.

8. IX. 15 Operation: Resektion des Schlüsselbeins, Entfernung eines Knochenspießes in der V. subclavia und seitliche Venennaht. Puls jetzt rechts wesentlich kräftiger, Schwirren bis auf eine dreimarkstückgroße Zone unterhalb der Clavicula geschwunden. Eine Sackbildung nicht sichtbar. Da eine Entscheidung, ob das zirkumskripte Schwirren persistiert, nicht möglich ist, Verschluß der Wunde.

Medianuslähmung schwindet unter elektrischer Behandlung. Der Claviculadefekt ersetzt sich. Das zirkumskripte Schwirren unter der Clavicula besteht aber fort, so daß jetzt die Annahme einer arterio-venösen Fistel sicher ist. Da jedoch irgendwelche Störungen bis auf eine mäßige Schrumpfung der Schultergelenkkapsel — Elevation des r. Armes seitlich bis 90 °, nach vorne bis 110 ° — nicht bestehen, wird von einem weiteren Eingriff Abstand genommen. Pat. nimmt demnächst Garnisondienst auf und bleibt noch unter Kontrolle.

5. S. B., Verletzung am 25. IV. 15 durch Infanteriegeschoß. Pat. blieb einen Tag auf dem Felde liegen.

30. IV. 15 Aufnahmebefund: Einschuß in der r. Supraclavikulargrube oberhalb der Clavicula am Uebergang vom mittleren zum inneren Drittel. Ausschuß unterhalb des l. Acromion. Ganze Hals- und Brustregion geschwellt, blaurot. Pralle Geschwulst in der l. Supra- und Infraclavikularregion, Schwirren über der Geschwulst fühl- und hörbar. L. Clavicula nicht fühlbar. L. Arm mächtig geschwellt, blaurot. L. Radialpuls fehlt. Temp. 38,6. Man hat den Eindruck, daß die Geschwulst von Stunde zu Stunde wächst.

Diagnose: Aneurysma der l. Subclavia.

30. IV. 15 Operation: Freilegung der Geschwulst, die sich wohl nach oben, nicht aber nach unten abgrenzen läßt. Das ganze Fascien- und Muskelgewebe der Brust eitrig infiltriert. Bei der Unmöglichkeit, den Sack darzustellen, Unterbindung der l. Vena brachialis. Injektion von 20 ccm Gelatine in den Sack, zahlreiche Schnitte und Contraincisionen über der Brust. Abends Exitus.

Sektion (Oberarzt Dozent Gruber): Lungenödem, Eiterinfiltration der Brustmuskulatur und arterio-venöses Aneurysma der Carotis communis dextra, der A. transversa colli sin., des Zusammenflusses der V. anonyma sin., der V. subclavia, der V. jugularis sin., des Truncus venosus thyreocervicalis. Schußfraktur der Clavicula (s. Fig. 1).

Der Fall war absolut infaust und ist verwunderlich, daß Pat. 5 Tage nach der Verletzung noch gelebt hat.

6. K. F., Verletzung am 29. X. 14 durch Infanteriegeschoß.

30. V. 15 Aufnahmebefund: Einschußnarbe in der l. Mohrenheim'schen Grube. Ausschußnarbe in der hinteren l. Achselfalte. Große pulsierende Geschwulst in der Achselhöhle. Entartungsreaktion des l. Radialis und Ulnaris. Atrophie des l. Armes.

Diagnose: Aneurysma der A. axillaris.

4. VI. 15 Operation: Freipräparierung der Vene, welche eine hohe Teilung zeigt, und des Plexus brachialis vom Sack (s. Fig. 2). Der Plexus brachialis ist innig mit dem Sack verwachsen; bei jeder Sackfüllung kann man die Dehnung des Plexus beobachten. Exstirpation des Aneurysmas unter Unterbindung der A. axillaris. Radialpuls fehlt. Keine Zirkulations- und Ernährungsstörung nachweisbar. Keine Temperaturdifferenz zwischen l. und r. Arm. Unter elektrischer Behandlung geht die Entartungsreaktion des N. radialis zurück, so daß Prof. Spielmeyer die Prognose für den Radialis nicht ungünstig stellt. Ulnarislähmung besteht bei der Entlassung des Pat. in die Invalidenschule fort.

7. P. F., Verletzung am 25. IX. 14 durch Infanteriegeschoß.

9. X. 14 Aufnahmebefund: Einschußnarbe an der lateralen Seite des l. Oberschenkels an der Grenze vom mittleren zum oberen Drittel. Ausschußnarbe in gleicher Höhe auf der medialen Seite. Durchschuß auch am r. Oberschenkel in gleicher Höhe, Ausschußwunde rechts secerniert stark. Auf der medialen Seite des l. Oberschenkels hört man im oberen und mittleren Drittel ein schabendes Geräusch und fühlt Pulsation.

Diagnose: Aneurysma der A. femoralis.

12. X. 14 Operation: Walnußgroßer Sack der Femoralis. Aneurysma wie eingemauert. Das Gefäßbündel, der N. cruralis, die Gefäßscheide und die hintere Scheide des Sartorius schwielig verbacken. Vene nicht verletzt. Ausschaltung des Sackes. Bei dem 8 cm langen Defekt wird die rechtsseitige V. saphena transplantiert — die linksseitige Vene ist thrombosiert — und die zirkuläre Gefäßnaht ausgeführt. Einbettung des Gefäßes in Fett.

Keine Zirkulationsstörung. Pat. macht seit Frühjahr 1915 wieder Frontdienst.

1.

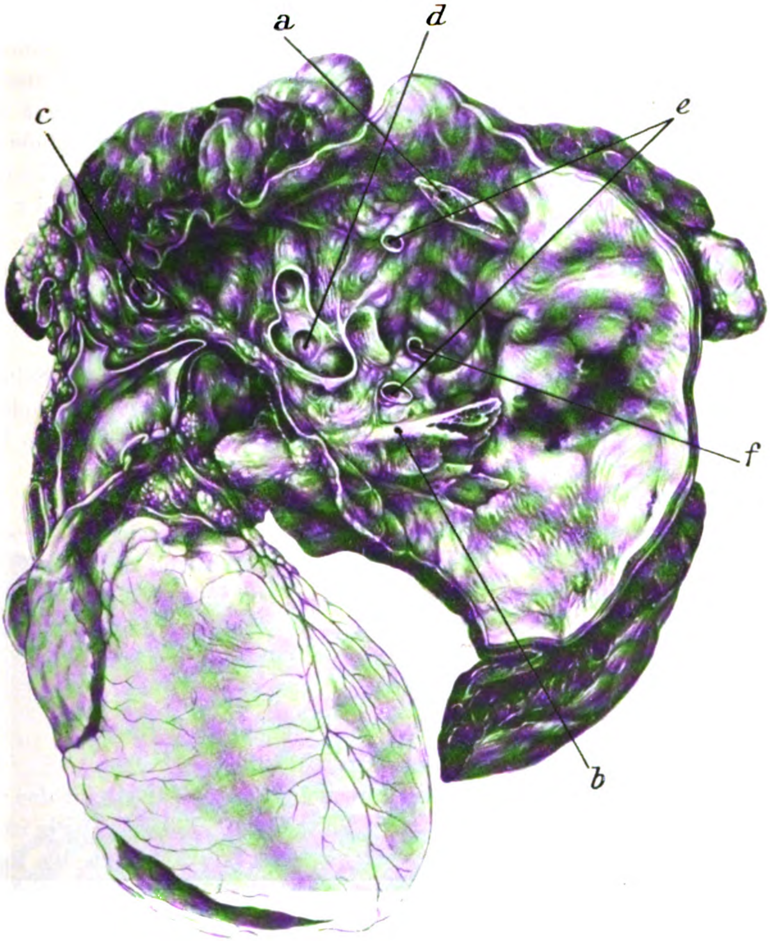


Fig. 1. Aneurysma arterio-venos. infolge Verletzung der Art. carotis d., transversa colli und des Zusammenflusses der V. jugul. sin., subclav., anonyma und des Trunc. thyr.-cerv.

a Clavicula, acrom. Ende. *b* Clavicula, sternal Ende. *c* Carotis comm. d. *d.* Zusammenfluß der V. jugul., subclav., anonyma und des Trunc. thyr.-cerv. *e* V. transversa colli. *f* Art. transversa colli sin.

8. E. M., Verletzung am 30. IV. 15 durch Infanteriegeschoß.

25. VII. 15 Aufnahmebefund: Einschußnarbe auf der Innenseite des l. Oberschenkels in der Mitte. Ausschußnarbe auf der Beugeseite des Oberschenkels im unteren Drittel. Schwirren fühlbar, keine Schwellung, keine Geschwulst nachweisbar.

Diagnose: Aneurysma der A. femoralis.

30. VIII. 15 Operation: Vene stark erweitert. Arterie eher enger als gewöhnlich. Vene reißt bei der Präparation ein. Trotz Aufsuchung und Unterbindung im Bereich des Adduktorenschlitzes blutet es weiter infolge einer erst jetzt bemerkbaren direkten Verbindung der Vene mit der Arterie. Durchschuß der Arterie, die in kallöses Gewebe eingebettet ist. Unterbindung und Excision der Vene, Excision der Verletzungsstelle der Arterie, zirkuläre Gefäßnaht.

Keine Zirkulationsstörung. Im medialen unteren Drittel des l. Oberschenkels handtellergroße, hypästhetische Zone. Pat. wieder dienstfähig.

9. L. I., Verletzung am 20. VI. 15 durch Infanteriegeschoß.

14. XI. 15 Aufnahmebefund: Einschußnarbe an der medialen Seite des r. Oberschenkels, handbreit über dem Kniegelenk. Ausschußnarbe in gleicher Höhe auf der Außenseite. Oberhalb und unterhalb des Einschusses Schwirren hör- und fühlbar. Keine Schwellung oder Geschwulst vorhanden.

Diagnose: Aneurysma der A. femoralis.

20. XI. 15 Operation: Vene stark rosenkranzförmig erweitert. Arterie eng. Deutliche Verbindungsbrücke an der hinteren medialen Wand der Arterie mit der Vene (s. Fig. 3). Präparation sehr glatt. Unterbindung der Vene zentral und peripher; Ausschaltung des Aneurysmasackes. Seitliche Naht der Arterie, der Längsschlitz wird quer vernäht. Einbettung des Gefäßes in eine Kalbsarterie.

Pat. wird wieder dienstfähig. Keine Zirkulationsstörung.

10. S. I., Verletzung am 27. XI. 14 durch Infanteriegeschoß.

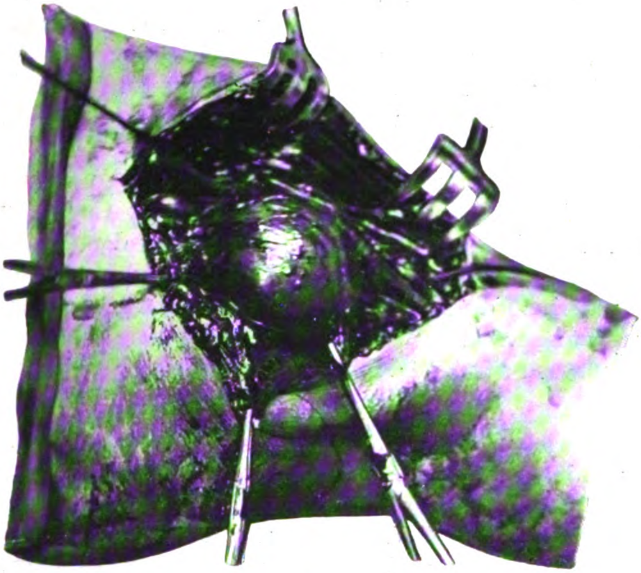
1. XII. 14 Aufnahmebefund: Einschußwunde an der Innenseite des r. Kniegelenks. Ausschußwunde auf der lateralen Seite des r. Unterschenkels im oberen Drittel. Zunehmende Schwellung und Verfärbung der Kniekehle. Keine Pulsation, kein Schwirren, kein Nonnensausen nachweisbar.

Diagnose: Aneurysma der Poplitea.

14. XII. 14 Operation: Großes subfasciales Hämatom der Kniekehle. Medialer Kopf des Gastrocnemius durchblutet und von Gerinnseln durchsetzt. Lateraler Kopf brüchig, z. T. abgerissen. Freipräparierung des N. suralis und tibialis. Vene mit der Arterie verbacken, doch intakt. Abpräparierung der Vene. Arterie durchschossen. Unterbindung der A. poplitea.

Im Anschluß an die Operation Infektion des Kniegelenks. Hintere Kapselwand offenbar primär oder sekundär lädiert. Nekrose von Fünfmarkstückgröße am Kleinzehenballen. Decubitus an der Ferse. Pat. mit geheilten Wunden, aber steifem Kniegelenk entlassen. Die anfänglich starken Stauungserscheinungen sind jetzt fast geschwunden. Der Peroneus zeigt infolge primärer Verletzung Entartungsreaktion. Zu einer Nervennaht konnte sich Pat. nicht mehr entschließen. Geht mit einem Stock steif, nicht hinkend; wird dienstunbrauchbar.

2.



3.

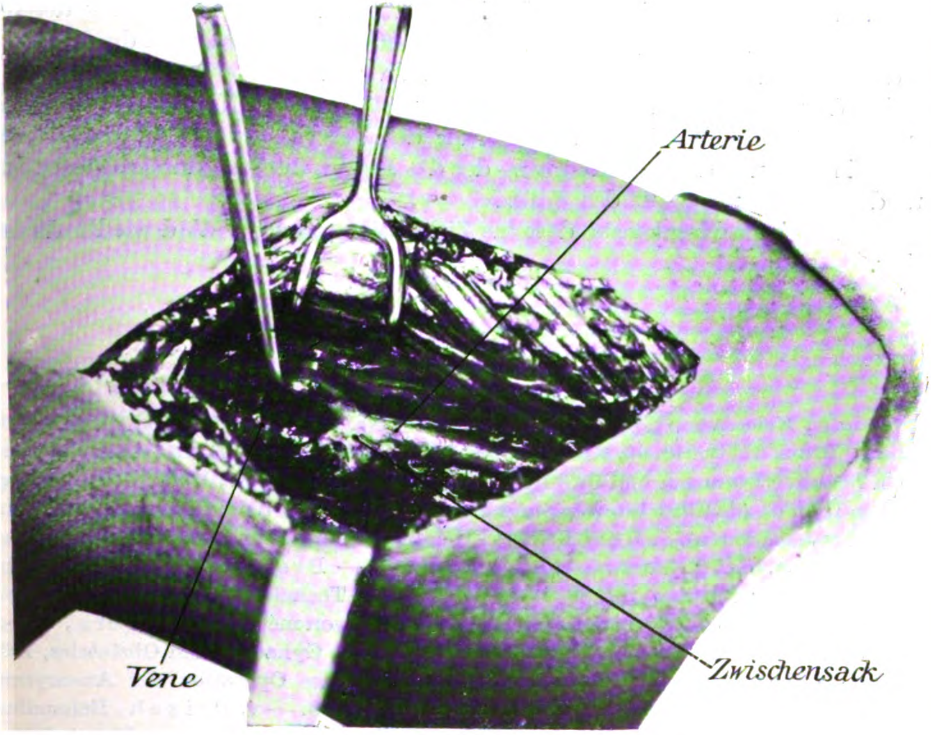

Arterie
Vene
Zwischensack

Fig. 2. Aneurysma der Art. axill.
Fig. 3. Aneurysma arter.-venos. der Art. und V. femoralis.

11. Sch. W., Verletzung am 27. X. 14 durch Infanteriegeschoß.

22. XI. 14 Aufnahmebefund: Einschußnarbe an der Außenseite des l. Unterschenkels im mittleren Drittel. Ausschußwunde an der Innenseite gegenüber, 5 cm lang, incidiert. Fibulafraktur, mäßige Schwellung des Unterschenkels.

12. XII. Schwellung des Unterschenkels nimmt zu, keine Pulsation, kein Schwirren, kein schabendes Geräusch zu konstatieren. — 17 XII. Blutung aus der Ausschußwunde (Spätblutung).

17. III. 15 Operation: Ausgiebige Erweiterung der Ausschußwunde. Entleerung von massenhaften festen und lockeren Gerinnseln. Ganze Beugemuskulatur des Fußes und der Zehen zundrig zerfallen, Isolierung der Gefäße in der Höhle unmöglich, Gewebe zu stark durchblutet und zu brüchig. Aufsuchung der Gefäße oberhalb und unterhalb der Höhle, Unterbindung der Art. und V. tibialis postica.

Keine Zirkulationsstörung. Mäßige Atrophie des Unterschenkels. Wieder dienstfähig.

12. R. A., Verletzung am 11. XII. 15 durch Granatsplitter.

4. I. 16 Aufnahmebefund: Incidierter, fast geheilter Einschuß auf der medialen Seite des r. Unterschenkels am Uebergang vom oberen zum mittleren Drittel. Steckschuß; kein Ausschuß. In der Umgebung der Wunde handtellergroße Zone mit nachweisbarem Schwirren und Nonnensausen. Keine Geschwulst vorhanden.

Diagnose: Aneurysma der A. tibialis postica.

6. I. 16 Operation: Excision der Einschußwunde. Nach Freilegung der Gefäße zeigt sich die oberflächliche V. tibialis postica angeschossen, in direkter Verbindung mit der Arterie. Unterbindung der Vene. Seitliche Naht der Arterie. Die tiefe V. tibialis postica und der N. tibialis sind schwielig eingebettet, innig adhärent. Isolierung des Nerven, Unterbindung der tiefen Vene. Entfernung des Fremdkörpers, der das Ligam. inteross. durchschlagen hat, aus der Streckmuskulatur des Fußes.

Pat. noch im Krankenstand, keine Zirkulationsstörung. Wird wieder dienstfähig.

Literatur.

Bier, Kriegsaneurysmen. D. m. W. 1915, Nr. 5 u. 6. — Ders., Chirurgie der Gefäße. Bruns' Beitr. Bd. 96. Kriegschirurg. Heft IV, 1915. — v. Bonin, Aneurysmen durch Schußverletzungen und ihre Behandlung. Ebenda. Bd. 97, Heft 2, 1915. Kriegschirurg. Heft VI (daselbst Literatur und Tabellen über Unterbindungen und Gefäßnähte bei Kriegsaneurysmen). — Bornhaupt, Gefäßverletzungen und traumat. Aneurysmen im russ.-japan. Krieg. Arch. f. klin. Chir. Bd. 69. — Brentano, Gefäßschüsse und ihre Behandlung. Ebenda. Bd. 80, 1906. — Carrel, Technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. Lyon méd. 1902. — Ders., Uniterminal and biterminal venous transplantation. Surgery, Gynaecol. and Obstetrics, 1906, March. — Coenen, Zur Indikationsstellung bei der Operation der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zbl. f. Chir. 1913, Nr. 50. — v. Frisch, Behandlung peripherer Aneurysmen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 79, 1906. — Ders., Kriegschirurg. Erfahrungen mit Aneurysmen. Bruns' Beitr. Bd. 91, 1914, Heft 1 u. 2 (kriegschirurg. Erfahrungen aus den Balkankriegen 1912/13). — Ders., Zur Indikationsstellung bei der Operation der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zbl. f. Chir. 1914, Nr. 3. — Haberland, Behandlung der Schußaneurysmen durch künstliche Wandverstärkung bei Aneurysmen besonderen Sitzes. Ebenda. 1915, Nr. 17. — Henle, Zur Indikationsstellung bei der Operation der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Ebenda. 1914, Nr. 3. — Hotz, Zur chirurg. Behandlung der Aneurysmen. Münch. med. W. Nr. 7, 1915. —Ders., Zur Chirurgie der Blutgefäße. Bruns' Beitr. Bd. 97, Heft 2, 1915. Kriegschirurg. Heft VI. — Jeger, Kriegschirurg. Erfahrungen über Blutgefäßnaht. Berl. klin. W. 1914, Nr. 50. — Kikuzi, Ueber die traumat. Aneurysmen bei Schußverletzungen. Bruns' Beitr. Bd. 50, 1906. — Kirschner, Der gegenwärtige Stand und die nächsten Aussichten der autoplastischen, freien Fascienübertragung. Bruns' Beitr. Bd. 86, 1913. — Korotkoff, Versuch einer Bestimmung der Kraft der arteriellen Kollateralen. Diss. Petersburg 1910. — Küttner, Kriegschirurg. Erfahrungen aus dem südafrikanischen Krieg 1899—1900. Bruns' Beitr. Bd. 28, 1900. — Lexer, Ideale Aneurysmaoperation und Gefäßtransplantation. Deutscher Chirurgenkongreß 1913. — Moskowicz, Diagnose des Arterienverschlusses bei Gangraena pedis. Mitt. a. d. Grenzgebieten, Bd. 17. — Ders., Wie vermeiden wir die Gefahr der Gangrän nach Aneurysmenoperationen? Bruns' Beitr. Bd. 97. Kriegschirurg. Heft IX. — Murphy, Resektion of art. and veines injured in continuity; End-to-End suture. New York Med. Record 1897. — v. Oppel, Operat. Behandlung der arterioven. Aneurysmen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 86, 1908. — Orth, Aneurysmabehandlung. Münch. med. W. 1914, Nr. 47, Feldärztl. Beil. — Rychlik, Therapie der traumat. Aneurysmen. V. Kongreß tschechischer Naturf. u. Aerzte 1914, Zbl. f. Chir. 1915. Nr. 23. — Schloeßmann, Spätblutungen nach Schußverletzungen. Bruns' Beitr. Bd. 96, 1915. Kriegschirurg. Heft I. — Stich, Makkas und Capelle, Dauerresultate der zirkulären Arteriennaht und Venentransplantation. Bruns' Beitr. Bd. 62, 1909. — Stich, Makkas und Dowman, Beiträge zur Gefäßchirurgie. Ebenda Bd. 53, 1907. — Stich und Zöppritz, Zur Histologie der Gefäßnaht, der Gefäß- und Organtransplantationen. Ziegler's Beitr. Bd. 46. — Subbotitch, Kriegschirurg. Erfahrungen über traumat. Aneurysmen. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 127, 1914. — Wieting, Zur Frage der traumat. falschen Aneurysmen. Bruns' Beitr. Bd. 94, 1914. — Wolff, Häufigkeit der Extremitätennekrose nach Unterbindung großer Gefäßstämme. Ebenda. Bd. 58, S. 702.

VI.

Zur Technik der Gefäßchirurgie.

Von

Dr. H. F. O. Haberland,
z. Z. ord. Arzt der äusseren Abteilung in einem Kriegslazarett.

(Mit 7 Abbildungen.)

Bei den zahlreichen Gefäßnähten während dieses Krieges hat sich oft der Mangel an geschulten Assistenten fühlbar gemacht. Mein Bestreben war darauf gerichtet, mich von der Assistenz im Felde möglichst unabhängig zu machen.

Der erste Assistent hatte bisher bei der zirkulären Gefäßnaht nach Resektion des zerschossenen Gefäßstückes bei Schußaneurysmen die mit Höpfner'schen Klemmen gefaßten Gefäßstümpfe aneinander zu bringen. Bis zur Knotung der Haltefäden und — bei großer Spannung — bis zur Beendigung der Zirkulärnaht hatte dieser Assistent die Klemmen in entsprechender Weise zu halten.

In Fig. 1 [1]) sind die beiden Höpfner'schen Klemmen dargestellt. Die eine Klemme ist mit einer elastischen Schiene armiert, an die die andere Klemme fixiert werden kann. Die Klemmen werden an die Gefäßstümpfe angelegt. Nach der Mobilisation der Gefäße werden die Klemmen langsam aneinander gebracht. Durch die elastische Metallschiene werden sie parallel zueinander mittels Klemmschraube so nahe vereinigt, daß der proximale und distale Gefäßteil ohne größere Spannung zirkulär vereinigt werden kann. Die Parallelstellung ist unbedingt erforderlich zur exakten Naht. Diese wird dadurch sehr erleichtert, daß die Klemmen im fixierten Zustande nach oben und unten abgebogen werden können. Ist die Spannung durch die Gefäßstümpfe sehr groß, so lege ich noch eine Fixationsschiene an.

---

1) Die Instrumente liefert Oppermann, Medizinisches Warenhaus, Königsberg, Steindamm; doch ist jeder Instrumentenmacher in der Lage, nach der Abbildung diese einfachen Instrumente herzustellen.

Um eine zweite Assistenz zum Halten der Haltefäden zu ersparen, dient der in Fig. 2 abgebildete, stark elastische Metallbügel. E. Jeger[1]) hatte ein Instrument zur Fixierung der Haltefäden konstruiert, war aber davon wieder abgekommen. Unser Bügel trägt 3 verschiebbare Klemmenschrauben. In dem Kopf jeder Schraube befinden sich 4 Einschnitte, in die schnell der Haltefaden hineingeschlungen werden kann. Der Schluß des Bügels erfolgt durch einen Zapfen in seine zugehörige Oeffnung. Je nach den Wundverhältnissen kann der Metallstreifen beim Schließen auf verschiedene Größen eingestellt werden. Um beim Einsetzen in die Wunde ein ev. Abgleiten zu vermeiden, ist die Außenseite des Bügels gefurcht. Der eingesetzte Reifen drängt die Wunde auseinander. Wundhaken sind deshalb nicht erforderlich.

Die Anordnung des Metallreifens und der Höpfner'schen Klemmen ist auf Fig. 3 ersichtlich. Die darauf abgebildete Umwicklung der mit Gummidrains armierten Klemmen mit Gaze hat Stich[2]) empfohlen. Prinzipiell wende ich dieses Hilfsmittel an. Das Abgleiten von den Gefäßstümpfen wird dadurch sicher vermieden.

Oft kann der untere Haltefaden an der Klemme nicht genügend gespannt werden. An ihn legt man eine Gefäßklemme, die mit einem längeren Faden versehen ist, der ein Gewicht trägt. Der Haltefaden wird durch dieses Gewicht gespannt. Die Seide 0000 hält einen Zug von 200 g, die Seide 00 einen solchen von 1 Pfd. aus.

Nochmals[3]) möchte ich hier betonen, daß die ovaläre Naht bessere Narbenverhältnisse schafft als die zirkuläre. Sie trägt öfters die Schuld an dem Mißlingen der Naht. R. Stich[2]) hatte bereits bei seinen ersten Tierversuchen den Schrägschnitt bevorzugt. Dieser ist die einfachste gefäßerweiternde Methode. N. A. Dobrowolskaja[4]) ersann eine Reihe anderer, gefäßerweiternde Methoden. Bei kleineren Gefäßen genügt die auf Fig. 4 wiedergegebene Längsincision. Die Abbildungen auf Fig. 5—7 veranschaulichen die Narbenbildung. Während bei der zirkulären Naht die spätere Narbe das Gefäßlumen in einer Ebene verengen kann, liegt bei der ovalären Naht die Verengerung nur an 2 Stellen der Ebene.

Noch einige Worte zum Nahtmaterial. Im Felde ist es oft sehr schwer, sich die gewünschte Seide zu beschaffen, auch leidet sie bei häufigem Kochen. Bei einem Aneurysma der Art. axillaris dextra und An. arteriovenos. femoral. dextr. verwendete ich mit Erfolg Pferdehaar vom Schweif.

---

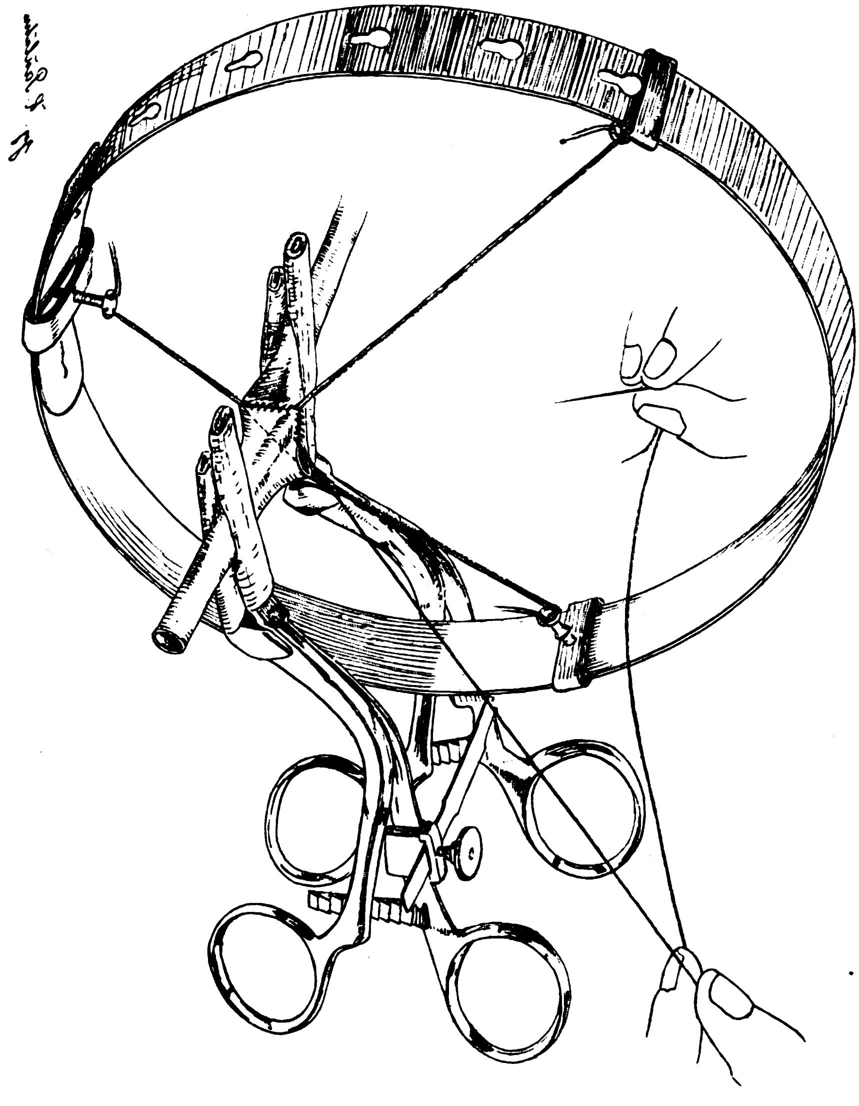
[1]) E. Jeger, Ein Instrument zur Erleichterung der Gefäßnaht nach Carrel. Berl. klin. W. 1913. Nr. 2. p. 67.

[2]) R. Stich, M. Makkas, C. E. Dowmann, Beiträge zur Gefäßchirurgie. Zirkuläre Arteriennaht und Gefäßtransplantation. Bruns' Beitr. 1907. Bd. 53. Heft 1. p. 113.

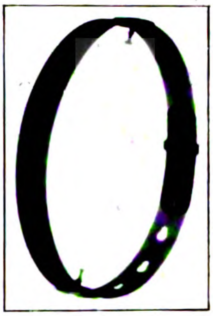
[3]) H. F. O. Haberland, Zur Epikrise der Schußaneurysmen. D. m. W. 1916. Nr. 6. p. 160.

[4]) N. A. Dobrowolskaja, Zur Technik der Nähte an Gefäßen kleinen Kalibers. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 119. Heft 1 u. 2. p. 31.

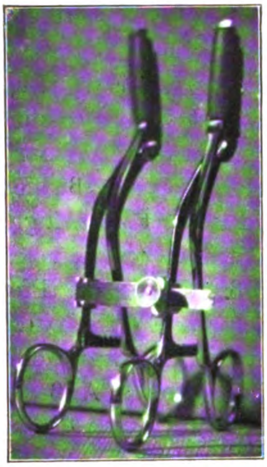
1.



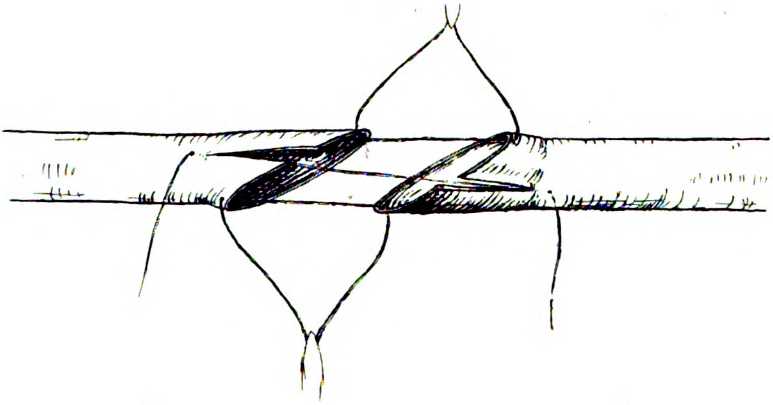
2.



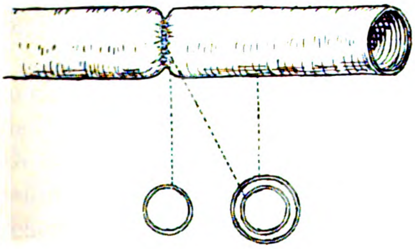
3.



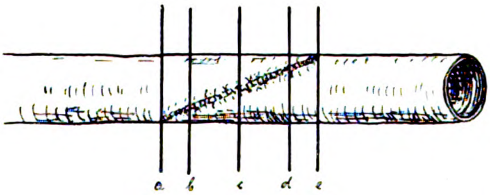
4.



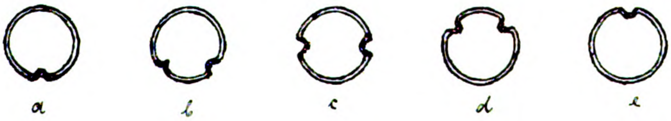
5.



6.



7.



R. Eden[1]) empfahl Pferdehaar bei Gefäßnähten nach experimentellen Studien. Er zieht es der Seide und Baumwolle vor wegen der größeren Glätte, der geringeren Fremdkörperwirkung und der mikroskopisch nachgewiesenen Resorptionsfähigkeit. Außerdem hätte es größere Zugfestigkeit als das Menschenhaar. Eden kocht das Pferdehaar 10 Minuten in Sodalösung und bewahrt es in sterilem Glycerin auf. Ich habe erfahren müssen, daß das Kochen von Pferdehaar in Sodalösung dieses völlig unbrauchbar macht. Das Haar quillt, läßt sich etwas auseinanderziehen wie ein dünner Gummiring und verliert jede Zugfestigkeit. Kochen in reinem Wasser 30 Minuten oder 1 Stunde trockene Hitze von 80—100 ° C. machen das Haar steril. Der große Vorzug der Pferdehaare ist die Glätte; ferner quellen sie nicht, sind nach R. Eden und C. Helbing[2]) resorbierbar. Das Einfädeln ist leichter und beansprucht nicht oft Stunden für eine größere Anzahl von Nadeln wie bei Seide. Außerdem ist das Haar an der Wurzel des Schweifes wesentlich dicker als an der Spitze. So stellt ein Haar durch weiteres Durchziehen durchs Nadelöhr, je nach Wunsch, ein mehr oder weniger dickeres Nahtmaterial sofort zur Verfügung. Nur bei der Knotung ist darauf zu achten, daß das Haar nicht bricht.

Beim Menschen hat 1910 C. Helbing[2]) das Pferdehaar bei Uranoplastiken zuerst angewendet.

---

1) R. Eden, Zur Technik der Gefäßnaht. Bruns' Beitr. Bd. 80. 1912. Heft 3. p. 593.

2) C. Helbing, Neues zur Technik der Gaumenspaltoperationen. Zbl. f. Chir. 1910. Nr. 48. p. 1524.

VII.

Ueber Schädelschüsse *).

Von

Regimentsarzt d. R. Dr. **Eugen Erdélyi,**
Ordinarius für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten am allgem. Krankenhaus in Szeged,
z. Z. Chefarzt der chirurg. Abt. des Roten Kreuzspitals.

Unser Spital ist während der Karpathenkämpfe, als erstes großes Reservespital hinter der Front, seit dem Durchbruch wieder als Beobachtungsspital tätig, immer ausschließlich für Schwerverwundete. So ist auch die Anzahl der Kopfschüsse ziemlich groß gewesen.

Dank der Lage des Spitals haben wir die Verwundeten lange Zeit schon den 2.—3. Tag nach der Verletzung bekommen. Die Bettzahl — 1000 — ermöglichte uns, die Kranken längere Zeit hindurch, bis zur vollen Genesung, wenn darüber überhaupt zurzeit zu sprechen ist, zu beobachten. Mögen diese Fälle, ihre Behandlung und deren Resultate einen Beitrag zu der aktuellen Kriegsschädelchirurgie liefern. Die Veröffentlichung ist durch die große Zahl und lange Beobachtungsdauer der von einer Person beobachteten Fälle gerechtfertigt.

Zu Beginn des Krieges gingen wir mit einem gewissen Konservativismus, gestützt auch auf die Erfahrungen der Friedensschädelchirurgie, mit der Devise an die Arbeit: „Jede Wunde muß als aseptisch betrachtet werden.“ Doch der Krieg lehrte uns bald das Gegenteil, wie das auch aus den Mitteilungen der verschiedenen Autoren hervorgeht. Uns Otologen führten die schon im Frieden gemachten Erfahrungen der Hirnchirurgie in Verbindung mit der Ohrenchirurgie zur radikalen Offenbehandlung. Trotzdem wir einige Prinzipien aufgestellt haben, wurden wir nie schematisch, sondern haben jeden Fall individuell betrachtet. Wenn aber auch unsere Statistik verhältnismäßig besser ist, als im Allgemeinen, wollen wir keinesfalls endgültige Konsequenzen ziehen.

---

*) Aus dem K. K. Vereins-Aushilfsspital Nr. 2 des ungar. Roten Kreuzes in Kassa. Kommandant Prof. A. Wittek, seit 10. VI. 15 R. Lesk.

[1] Vortrag, gehalten an dem kriegsärztlichen Abend 9. II. 16 in Kassa.

Die Schädelschüsse sind zum größten Teile tödlich und bleiben auf dem Schlachtfelde. So bei den Nahschüssen, wo die lebendige Kraft des Geschosses große Hirndefekte bereitet, oder lebenswichtige Hirnzentren trifft; da tritt der Tod schon in den ersten 24—48 Stunden in den vordersten Sanitätsanstalten ein.

Demzufolge sind diese Fälle in den Sanitätsformationen des Hinterlandes sehr selten, wodurch die gute Statistik solcher Anstalten erklärt ist. Andererseits sind gute Resultate durch jene Fälle beeinträchtigt, die als glücklich operierte Fälle in den Feldsanitätsanstalten verzeichnet wurden und den in späteren Wochen hinzutretenden Komplikationen zum Opfer fielen.

Wie erwähnt, erhielten wir unsere Kranken während der Karpathenkämpfe den 2.—3. Tag nach der Verletzung, wo wir Gelegenheit hatten, die günstige Einwirkung der Frühoperation zu beobachten. Im letzten Halbjahre stammten unsere Fälle von der 2.—3. Woche nach der Verletzung, was uns bei manchen den Nachteil der konservativen oder nicht genügend radikalen Behandlung, bei anderen die Nutzlosigkeit einer geschlossenen Behandlung und zuletzt die Gefahren der in der Zwischenzeit entwickelten Komplikationen sehen ließ.

Die Zahl unserer Fälle beträgt 104, bei welchen — ausgenommen 4 Tangential- und 3 Segmentalschüsse mit Zerstörung eines Auges — Knochen-, Hirnhaut- und Hirnverletzung in verschiedenem Maße und Form vorlagen.

Die allgemeine Statistik ist folgende:

	Durchschüsse		Tangential-, Segment.- Rinnenschüsse usw.		Steckschüsse	
	geheilt	gestorben	geheilt	gestorben	geheilt	gestorben
operiert	6	3	49	9	8	4
nicht operiert	10	5	3	1	4	2
	16	8	52	10	12	6
Summe 104	24		62		18	

geheilt	80 = 76,9 %
operiert	79 = 76 %
geheilt von den Operierten	63 = 79,75 %
geheilt von den nicht Operierten	17 = 68 %
gestorben	24 = 23,1 %
nicht operiert	25 = 24 %
gestorben von den Operierten	16 = 20,25 %
gestorben von den nicht Operierten	8 = 32 %

Es hat sich die Regel, daß jede Wunde als aseptisch betrachtet werden muß, während des Verlaufes des Krieges bald in eine andere Devise verwandelt, nämlich daß jede Schädelverletzung als inficiert betrachtet werden und alles angewendet werden muß, um dem weiteren Verlauf der Infektion entgegenzutreten.

Wie oft stellt es sich heraus, daß kleine, unansehnliche, kaum erkennbare, mit Borken bedeckte Ein- und Ausschußöffnungen tiefe, verhängnisvolle Knochen- und Hirnverletzungen bergen. Die Schädelschüsse sind also in jedem Falle zu revidieren. Der Eingriff ist eigentlich nichts weiter als gründliche Wundtoilette. Der Organismus hat bei rechtzeitiger Operation genug Kraft zur Bekämpfung der Infektion, darum befürworten wir eine Frühoperation.

Die Freilegung des Verletzungsfeldes, Entfernen der Fremdkörper, Knochensplitter, zermalmten Hirnpartikelchen und die Sorge für freie, günstige Abflußverhältnisse ist die alte, gutbewährte Friedenspraxis.

Unser Eingriff soll also rasch, gründlich und womöglich endgültig sein. Halbe Arbeit ist vielleicht schlechter als gar keine, weil eine Spätoperation den Kranken unter ungünstigeren Verhältnissen trifft, und weil nach unseren Erfahrungen, wenn die Operationen in den Feldsanitätsanstalten nicht radikal genug waren, die Spätoperation zu spät kam. Das in einer geschlossenen Höhle liegende Gehirn ist für Infektion empfänglich. Der mechanische Insult der Verletzung bringt es schon mit sich, daß die Umgebung des verletzten Gehirns ödematös gedunsen ist, und in seinem Raume keinen Platz hat. Die Wundöffnung spielt hier die Rolle eines Ventils. Die Freihaltung des Ventils ist eine unserer schwierigsten und vielbestrittensten Aufgaben. Die durchtränkte oder auf die Wunde getrocknete Kompresse versperrt den Weg des freien Abflusses, die Steigerung des Druckes bringt die Gefahr der Weiterverbreitung der Infektion in die Hirnsubstanz mit sich, deren Folgen die gefürchteten Komplikationen: Encephalitis, Meningitis sein können.

Wenn wir uns von der Knochenverletzung überzeugt haben, so müssen wir deren schädliche Wirkung auf Hirn und Hirnhaut beseitigen. Wenn die Verletzung die motorischen oder sensorischen Zentren trifft, so machen uns die Symptome darauf aufmerksam. Es darf aber nicht vergessen werden, daß bei den Assoziationszentren noch so tiefe Zerstörungen sein können ohne die geringsten klinischen Erscheinungen. Auch der Druckpuls fehlte zuweilen sogar in Fällen ausgesprochenen Gehirndruckes. Um uns vor unangenehmen Ueberraschungen zu schützen, bevorzugen wir die aktive Therapie, die gründliche Freilegung der Wunde, wenn sie ja auch nicht immer vor später auftretenden Komplikationen sichert.

Die Sicherung des Schädelinnern vor schädlichen Einflüssen ist das Hauptprinzip, ob unser Verfahren aktiv oder konservativ ist. Schädlich sind 1. der Druck, 2. die Infektion.

1. Der Druck kann allgemein oder lokal sein. Der allgemeine Druck stammt gewöhnlich von Blutung und spielt unter den Komplikationen

eine untergeordnete Rolle. Selbst die größeren Arterien thrombosieren schnell infolge der Quetschung. Demzufolge ist das sekundäre Hämatom auch selten.

Der lokale Druck wird durch abgesprengte und ins Gehirn gedrungene Knochensplitter und etwaige Fremdkörper ausgeübt und bewirkt irreparable Veränderungen. Je länger der Druck dauert, desto mehr Bahnen gehen zugrunde, und zwar nicht nur in den unmittelbar geschädigten, sondern auch in den angrenzenden Hirnteilen.

Ist daher in frischen Fällen die Frühoperation nötig, so soll bei spät eingelieferten Fällen nicht auf die volle Heilung der Wunde gewartet, sondern, wenn Knochen-, Hirnhaut- und Hirnverletzung festgestellt ist, sofort operiert werden. Die Erfahrung bestätigte die Berechtigung dieses Verfahrens; denn mehrfach sahen wir nach Spätoperation rapide Besserung der Ausfallserscheinungen und Rückgang des Entzündungsprozesses.

2. Die Infektion wird durch das eingedrungene Geschoß oder mitgerissene Fremdkörper — Kleid, Haar u. dgl. — eingeleitet und durch ungünstige Abflußbedingungen aus der Wunde befördert. Daher gründliche Entfernung aller Fremdkörper und Regelung des Sekretabflusses.

Wenn wir aber auch für eine Frühoperation eintreten, bleibt doch die schwierige Frage, wo wir operieren sollen. Darauf gibt es keine bestimmte Antwort; es hängt davon ab, wo sich die Feldsanitätsanstalt etablieren kann. Jedenfalls kann nur dort gearbeitet werden, wo die Möglichkeit der Aseptik vorhanden ist und eventuelle Hilfsmittel — Röntgen — zur Verfügung stehen, wo außerdem Aussicht ist, die operierten Kranken längere Zeit aufbewahren zu können. Natürlich ist dies nicht immer durchführbar, da die Schwere des Falles einen sofortigen Eingriff auch unter nicht idealen Verhältnissen erfordert. In diesem Falle soll die Operation wenigstens eine gründliche Wundrevision sein. Manchesmal geraten wir auf diesem Punkte in ein Dilemma. Wenn aber ein günstiger Abtransport ermöglicht ist, so schicken wir den Patienten dorthin, wo günstigere Verhältnisse zur Operation und längerer Nachbehandlung vorhanden sind.

Bei notwendigem Eingriff ist die Technik folgende: Das Haar mit der Maschine abschneiden, der operierenden Fläche entsprechend abrasieren, mit Benzin gut reinigen. Jodtinktur. Aus der Wunde den Schmutz entfernen und die Wundränder excidieren. Vor der Operation geben wir subkutan 1—2 cg Morphium. Die Operation in 1 % Novocain-, lokaler resp. in regionärer Anästhesie. Die Einspritzung subperiostal. Nach 10—12 Minuten ist die Anästhesie vollkommen. Wir narkotisieren nur ausnahmsweise, wenn der Kranke sehr nervös, furchtsam ist, oder es sich um eine tiefgreifende Operation handelt.

Die Blutstillung geschah in einigen Fällen mittels der Heidenhain'schen Umstechungsnaht. Die Sinusblutung wurde durch Tamponade, die Blutung der Duragefäße durch Umstechung gestillt. Wir sahen keine größeren Gehirnblutungen, die Ligatur der Gehirngefäße ist immer gelungen.

Die Operation am Knochen soll womöglich mit Vermeidung von Hammer und Meißel nur mit Luer-, Jansen- und Dahlgren'schen Knochenzangen vorgenommen werden. Die am Periost haftenden Knochenteile werden, wenn die darunterliegende Verletzung es erlaubt, mit Hilfe des Elevatoriums in das Niveau gehoben, um sie zu erhalten, die freien Knochensplitter werden mit Pincetten oder Kornzangen entfernt. Schon bei der Entfernung der zu oberst liegenden Knochensplitter quillt zuweilen Blutgerinnsel, Hirnbrei und sehr früh schon Eiter hervor. Die Intima ist immer auf größerer Fläche eingebrochen. Nach der zweckmäßigen Erweiterung und Abrundung der Knochenöffnung forschen wir nach abgesprengten und eingedrungenen Intimateilchen. Letztere sind mit gebogener Hohlsonde gut erreichbar, während im zertrümmerten Gehirn der vorsichtig eingeführte, behandschuhte Finger bessere Dienste leistet durch das feinere Gefühl für die Orientierung und Beurteilung der Größe und Lage der steckengebliebenen Knochensplitter, außerdem über die Form und Ausdehnung des verletzten Hirnteiles.

Bei der Nachbehandlung ist die offene Behandlung empfehlenswert, da so die Infektion besser ferngehalten werden kann. Wir haben bei einigen in den Feldsanitätsanstalten operierten und abtransportierten Fällen, bei denen die Naht- und gleichzeitige Knochenplastik gemacht worden war, die Erfahrung gemacht, daß nur die sofortige Entfernung der Nähte und die Freilegung der Wunde den Kranken von der drohenden Gefahr retten konnte. Wir selbst versuchten anfänglich die Naht der Operationswunde, doch mußte sie am nächsten Tage gewöhnlich wegen Temperatursteigerung oder anderen Erscheinungen entfernt werden, trotzdem für günstigen Abfluß gesorgt war. Plastische Operationen können erst nach völligem Abschluß der Wundheilung in Frage kommen.

Bestehen Komplikationen mit Verletzungen der Nasennebenhöhlen, so sollen diese, um die Reinfektion des Gehirns zu verhindern, breit, wenn es möglich ist, aus kosmetischen Gründen endonorsal freigelegt werden.

Bei Hirn- und Hirnhautverletzungen geben wir prophylaktisch, ebenso bei Komplikationen täglich 3—4 g Urotropin.

In der Prognose sind wir vorsichtig. Die Schädelschüsse geben eine schlechtere Prognose, als die komplizierten Schädelfrakturen im Frieden. Die Ursache liegt in der größeren Zersplitterung des Knochens und in der tieferen Einsprengung der Splitter in das Gehirn.

Die Prognose hängt von folgenden Verhältnissen ab:

1. Von der Entfernung und von der lebendigen Kraft des Geschosses. Bei Nahschüssen wirkt die explosive Kraft des Geschosses, die besonders bei Durchschüssen von größter Gewalt ist und zumeist rasch zum Tode führt.

Nur sehr wenige Kranke konnten von der Entfernung des Geschosses nur annähernd Aufklärung geben.

2. Von der Größe der Hirnmasse, die durch das Geschoß verdrängt wurde.

3. Welche Hirnteile geschädigt wurden.

4. Von der Größe der Durawunde, welche für das Eintreten der Infektion wichtig ist.

5. Von der Form der Schußverletzung. Bei Durchschüssen und Steckschüssen ist die Gefahr natürlich größer als bei Tangentialschüssen.

6. Von dem Geschoß. Infanteriegeschosse geben die günstigste, Schrapnellkugeln eine minder gute, die Granatschüsse die schlechteste Prognose. Bei unseren Fällen handelte es sich um 81 Infanteriegeschoß-, 13 Schrapnell- 5 Granatverletzungen; in 5 Fällen war die Art des Geschosses nicht eruierbar.

7. Von dem Zeitpunkt der Operation. Je früher die Operation, desto besser die Prognose, wie sich aus folgenden Zahlen ergibt.

Tag der Operation	geheilt	gestorben	Summe
1—3	21	3	24
4—8	22	2	24
9—14	10	3	13
15—21	5	4	9
22—	5	4	9
Summe	63	16	79

Die Zusammenstellung beweist die Vorteile der Frühoperation, indem die in den ersten 8 Tagen Operierten bei weitem bessere Resultate aufweisen.

Aber auch nach dem völligen Abschluß der Wundheilung kann die Prognose getrübt werden, wenn etwa die Ausfallserscheinungen stationär bleiben oder Spätkomplikationen hinzutreten, beispielsweise

1. Hirnabscesse, die sich noch nach Monaten entwickeln können. Wenn er in den Assoziationszentren zur Lokalisation kommt, kann er ohne Erscheinungen immense Größe erreichen und wird eventuell erst manifest beim Durchbruche in die Ventrikel.

2. Rindenepilepsie infolge der am Ort der Verletzung gebildeten Cyste, Narbe, Verwachsung oder zurückgebliebenen Impression.

3. Die Lähmungen, durch die Schädigung motorischer oder sensorischer Zentren bedingt, können im Laufe der Zeit sich bessern, bleiben aber meist stationär. Interessant ist die schlechte Prognose solcher Fälle, wo die Hirnschädigung durch die unverletzte Dura geschah, wo keine makroskopische sondern nur mollekuläre Veränderungen vorliegen.

Bei 8 unserer Fälle blieb die Lähmung ständig. In 6 Fällen lag die Verletzung der motorischen Zentren, je in einem Falle die der Broccawindung und die des Sehzentrums vor.

4. Nervöse psychische Störungen in allen Formen und Graden. —

Es wäre noch die Spätoperation in Hinsicht auf die Prognose und Indikation zu besprechen. Wenn die Fälle spät ankommen und Erscheinungen einer Hirnkomplikation zeigen, oder in unserer Beobachtung Verschlimmerung des Zustandes eintritt, so ist der sofortige Eingriff indiciert. Dagegen kommen aber häufig Fälle vor, bei denen keine Hirnerscheinungen, kein Fieber vorhanden, die Wunde reaktionslos ist, aber eitert. Es ist nun die Frage, ob nicht mit der Operation auf die volle Heilung der Schußwunde gewartet werden soll, ob es nicht gefährlicher ist, die mit der Freilegung der Wunde unvermeidliche Infektion des Operationsgebietes herbeizuführen.

Manche Autoren sind der Ansicht, daß die Kranken, bei denen die Operation in diesem, noch eiterndem Stadium vollzogen wurde, nach fieberlosem Zustande den durch die Inficierung des Operationsgebietes auftretenden Hirnkomplikationen unterlagen. Dies bleibt eine offene Frage, deren Erörterung bei sorgsamer Sammlung der Fälle denjenigen Lazaretten überlassen bleibt, welche eine große Zahl von Kopfschüssen aufzuweisen haben, bei welchen die Kranken operiert oder nicht operiert bis zur Heilung beobachtet werden können.

Wir nehmen uns nach unserer bisherigen Erfahrung der Spätoperation in allen Fällen an, wo 1. Schädelverletzung einwandfrei, die Wunde ungeheilt, eitrig ist; 2. wo eventuell Symptome der Hirnverletzung vorliegen: motorische, sensorische, Sehstörungen usw. vorhanden sind; 3. wo die Hirnverletzung, obwohl keine Symptome darauf hinweisen, mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist.

Zwei Fälle sind durch das konservative Verhalten verloren gegangen. Beide kamen spät und hatten Tangentialschuß an der Stirngegend ohne Symptome, waren reaktionslos, wenig eiternd. Beide starben infolge des unmerklich entwickelten und plötzlich in den Ventrikel durchgebrochenen Hirnabscesses in einigen Stunden. Die Operation war erfolglos.

Bei 2 unserer fieberlosen, symptomlosen Fälle entwickelte sich eine Meningitis am 7. resp. 8. Tage nach der Operation, welche durch systematische Lumbalpunktionen glücklich abgeleitet wurde. Der eine Fall war ein Durchschuß, der andere ein Tangentialschuß. Demgegenüber ist es fraglich, ob sich nicht infolge der Hirnzertrümmerung ein späterer Hirnabsceß oder andere Komplikationen entwickelt hätten.

Das eine aber ist unbestreitbar, daß während des Krieges viele sogenannte leichte, aseptische Fälle, die weder eine Früh- noch eine Spätoperation erfahren haben, durch die zurückgebliebene Infektion mit der Zeit der Hirnkomplikation zum Opfer fielen.

Die Mitteilungen solcher Fälle wäre für die Erörterung der Frage von Vorteil.

Wir besprechen nun speziell die verschiedenen Arten von Schädelschüssen.

I. Durchschüsse.

Bei 24 unter unseren Fällen ist das Resultat folgendes:

	geheilt	gestorben
operiert	6	3
nicht operiert	10	5
Summe	16	8

Die Durchschüsse bleiben größtenteils auf dem Schlachtfelde. Die Hinterlandsspitäler bekommen nur die sogenannten leichteren Fälle, und das ist der Grund der besseren Statistiken.

Die Indikationsstellung zum operativen Vorgehen hängt davon ab, wann und in welchem Zustande die Verwundeten in unsere Behandlung kommen. Wenn sie frischverletzt ankommen, so wird bei der Ein- und Ausschußöffnung wenigstens sorgsame Wundtoilette gemacht. Wenn zwischen der Verletzung und der Ankunft schon eine oder mehrere Wochen verflossen sind, die Ein- und Ausschußöffnung geheilt, rein, reaktionslos und mit Granulationen bedeckt ist, Fieber und Hirnerscheinungen fehlen, so nehmen wir den abwartenden Standpunkt ein. Dagegen ist ein Eingriff notwendig, wenn 1. Ein- und Ausschußöffnung eitert und sich daraus Hirnbrei, Blutgerinnsel, event. Knochensplitter entleeren. 2. Bei Fieber oder Hirnerscheinungen. 3. Wenn motorische oder sensorische Zentren verletzt sind. 4. Wenn Prolaps vorhanden ist. 5. Wenn Verschlechterung des Zustandes bemerkbar wird.

Obwohl mit der gründlichen Revision der Ein- und Ausschußöffnung die Infektion des Schußkanals nicht bekämpft ist, haben wir dennoch mit der Reinigung der Schußöffnungen von Knochensplittern, Blutgerinnseln, Eiter, den Sekretabfluß und die Heilungsbedingungen wesentlich begünstigt. Der Eingriff kann mit Vermeidung von Hammer und Meißel in Lokalanästhesie durchgeführt werden und ist besonders bei Fällen empfehlenswert, wo die Ein- und Ausschußöffnung groß und zersplittert ist.

Die Sondierung des Schußkanals ist bedenklich, indem die Hirnsubstanz vom Blutgerinnsel schwer in seiner Konsistenz zu unterscheiden ist, und mit dem Eingriff die Infektion in die angrenzenden gesunden Hirnteile übertragen werden kann.

Betreffs der Prognose ist noch zu erwähnen, daß bei manchen Durchschüssen auch ohne Verletzung lebenswichtiger Hirnknoten während der Heilung psychische Störungen, Gemüts-, Charakterveränderungen, Gedächtnisschwäche zu beobachten waren.

II. Prell-, Tangential-, Rinnen- und Segmentschüsse.

Diese Schußformen können wegen ihrer gemeinsamen Eigenschaften vereinigt werden, die darin bestehen, daß die Intima überall auf größerer

Fläche lädiert ist, und die Knochensplitter nicht in der Richtung der Kugel, sondern in deren Resultante gesprengt werden, tief in die Hirnsubstanz hinein. Da die Zerstreuung der Splitter hier größer ist, ist die aufgedeckte, große Hirnhaut- und Hirnverletzung nicht selten. Die Knochenschußöffnungen sind oft unansehnlich, und wir sehen erst beim Freilegen, welche irreparable Veränderungen im Innern des Schädels gestiftet wurden.

Bei dem Verletzungsmechanismus der obigen Schußformen hat die Operation ihre volle Berechtigung, da zunächst durch die Entfernung der debridierten eingedrungenen Knochenfragmente dem ödematös gedunsenen, gedrückten oder gequetschten Hirn Entlastung sowie günstige Abflußbedingungen verschafft werden. Es ergab sich in mehreren Fällen, daß nach der Entfernung der ersten im Hirn befindlichen Knochensplitter Hirnbrei, Blutgerinnsel und frühzeitig schon Eiter unter hohem Druck hervorquoll, was schon allein für die Notwendigkeit der Frühoperation beweisend ist. Darin sind sich auch schon alle Chirurgen einig.

Die Prognose dieser Schußformen ist verhältnismäßig gut zu nennen. Das Verletzungsgebiet liegt vor uns und die Verletzung trifft größtenteils nur die oberflächlichen Hirnschichten. Hier ist es aber auch notwendig, sich der Verletzung der zentralen Hirnfurchen zu erinnern, die trotz der nur molekulären Veränderungen durch ihre Hartnäckigkeit und dauernde Schädigung die Prognose verschlechtern.

Die zu dieser Gruppe gehörenden 62 Fälle sind folgende:

	Summe	geheilt	gestorben
operiert	58	49	9
nicht operiert	4	3	1
Summe	62	52	10

In 8 Fällen blieben Lähmungen zurück, und zwar bei 6 infolge der Verletzung motorischer Zentren, je in einem Falle wegen der Verletzung der Broccawindung und Schädigung des Sehzentrums. Auch bei diesen Patienten, ausgenommen den letzten, stellte sich nach der Operation eine wesentliche Besserung ein.

III. Steckschüsse.

Dem Grade der lebendigen Kraft entsprechend dringt das Geschoß mehr oder weniger tief in den Schädel. Die Interna um die Einschußöffnung ist zumeist in großer Strecke frakturiert und gesprengt. Daher ist die Hirnhaut- und Hirnverletzung groß, während im Innern des Gehirns durch die Schwäche der Durchschlagskraft oft keine verhängnisvollen Veränderungen hervorgerufen werden. Die Kugel dringt zuweilen nicht einmal durch die ganze Schädelkapsel, sondern bleibt bei der Einschußöffnung stecken (Schrapnell), kann aber doch auch schwere Impression und Läsion des Schädelinhaltes verursachen.

Ist in frischen Fällen das Geschoß nicht zu entfernen, weil der Sitz unbekannt oder unzugänglich ist, so ist doch die Freilegung der Einschußöffnung und Entfernung der Knochensplitter angezeigt und in allen Fällen unerläßlich, in denen Druckerscheinungen die Aufhebung der Impression erheischen.

Wenn die Kugel tief liegt, so ist der Sitz erst mit dem Röntgenapparat genau festzustellen. Die Aufnahme soll in der Lage geschehen, in welcher der Verwundete während der Operation liegen wird. Wenn nur eine Möglichkeit der Kugelextraktion vorhanden ist, so streben wir sie an, um der späteren Encephalitis, der Cystenbildung, den Lähmungen durch die Wanderung des Projektils an die Schädelbasis vorzubeugen.

Ist das Geschoß nicht zu entfernen, so müssen wir doch von seinem Vorhandensein und seinem Sitze Kenntnis haben und durch zeitweise Röntgenuntersuchungen kontrollieren, ob das Projektil nicht gewandert ist, ob sein Sitz nicht zugänglicher oder aber gefährlicher geworden ist, als die zur Entfernung erforderliche Operation.

Die Prognose der Steckschüsse richtet sich nach dem Sitz und den davon abhängigen Gefahren des steckengebliebenen Projektils.

Die Zahl der beobachteten Fälle ist 14.

	Summe	geheilt	gestorben
operiert	12	8	4
nicht operiert	6	4	2
Summe	18	12	6

Der Hirnabsceß.

Der Hirnabsceß entwickelt sich infolge der Infektion in zertrümmerten, gequetschten Hirnteilen und um Fremdkörper, Knochensplitter usw. Die Abgrenzung von der Encephalitis ist in den ersten 8—10 Tagen nicht immer möglich, nur später, zur Zeit der Entwicklung der Absceßwanderung, welche wenigstens 3 Wochen in Anspruch nimmt. Das symptomlose Entstehen des Hirnabscesses, besonders in nicht lebenswichtigen Zentren (Assoziationszentren) dauert oft wochen- und monatelang und wird erst im manifesten Stadium oder beim Durchbruch in die Ventrikel diagnostizierbar.

Wir Otologen treffen oft bei Komplikationen der Mittelohrentzündungen Hirnabscesse in den dem Ohr entsprechenden Hirnteilen an. Ihre Diagnose ist gut ausgearbeitet und kann durch das ev. Auftreten der funktionellen Störungen, Ausfallserscheinungen oft schon frühzeitig diagnostiziert werden. Aus den Mitteilungen der Fachliteratur ersehen wir die wesentliche Besserung ihrer Prognose.

Doch bedeutet die Diagnostizierung und die glückliche Eröffnung des

Abscesses noch nicht die Rettung des Kranken. Das Endresultat steht dahin. Denn oft genügt schon die einfache Eröffnung eines Abscesses, daß die Umgebung einschmelzen und die Encephalitis Platz greifen kann.

Die Nachbehandlung des Abscesses ist schon lange eine vielumstrittene Frage und hat eine große Literatur. Das Wichtigste ist auch hier der individuelle Standpunkt. Wir wählen von den vielen Ansichten und Verfahren diejenigen, die wir bei gegebenen Fällen für die zweckentsprechendsten erachten. Das Verfahren, welches bei oberflächlichen Hirnabscessen richtig ist, kann bei den tief sitzenden, von gesunden Hirnteilen bedeckten Hirnabscessen verfehlt sein. Sollen wir die Probepunktion mit Nadel oder Messer vollziehen? Soll die Oeffnung der Dura groß oder klein angelegt und wennmöglich eine Gegenöffnung gemacht werden? Wie können wir das Freibleiben der Absceßöffnung sichern und wie über die Form und Größe der Höhle Ueberblick gewinnen? Zuletzt wie sollen wir uns der Absceßmembran gegenüber verhalten?

Die gestellten Fragen beschäftigten eingehend schon die Friedenschirurgie, da das Schicksal des Kranken von der richtigen Beantwortung derselben abhängt. Wir wollen unser Verfahren mit Hinsicht auf die behandelten Fälle schildern.

Zum Glück sind die durch Schuß verursachten Abscesse meist oberflächlich gelagert und entleeren sich, sobald die ins Hirn gedrungenen Splitter entfernt sind.

Wenn bei tiefliegenden Abscessen die diagnostischen Erscheinungen zur Eröffnung drängen, so suchen wir mit dickerer Probepunktionsnadel, nur bei negativem Resultat mit dem Messer nach dem Eiter, in jedem Falle darauf achtend, daß die Ventrikel nicht eröffnet werden. Oft ergab die Probepunktion ein negatives und das Messer ein positives Resultat. Es rechnete auch nicht zu den Seltenheiten, daß der Absceß unauffindbar war, und am nächsten Tag auf dem schon präformierten Wege zum Vorschein kam.

Bei der Eröffnung des durch die Nadel aufgefundenen Abscesses hatten wir die Nadel in situ und legen ihn mit eng neben der Nadel geführtem Messer frei. Die breite Freilegung hat unseres Erachtens trotz der ev. Infektion des subduralen Raumes und des Hirnteiles keine größere Gefahr, als die Retention bei ungenügender Eröffnung.

Wir orientieren uns über die Form, Größe, Tiefe der Höhle durch vorsichtiges Aufklappen der Wundränder mit stumpfen Haken, mit dem Killian'schen Nasenspiegel, zuweilen mit dem eingeführten behandschuhten Finger, je nachdem, ob die Wandung fester ist, oder nur erst von einem Reaktionswall begrenzt. Es ist hier größte Vorsicht nötig, damit nicht durch die Verletzung der Wandung das Einschmelzen der Umgebung hervorgerufen wird und die progrediente Encephalitis Platz greift. Ausspülungen machen wir bei diesen posttraumatischen, dünnwandigen Abscessen nicht.

Die größte Sorge der Nachbehandlung bildet die Frage der Drainage, deren endgültige Lösung die Aufgabe der Zukunft ist. Rindenabscesse werden in ihrer ganzen Breite incidiert und bedürfen bei täglichem Verbandwechsel keines Drains.

Bei tiefliegenden Abscessen fällt nach der Eröffnung die über dem Absceß liegende, bis zu 3—4 cm dicke Hirnschicht wieder zusammen und verklebt. Hier ist die Drainage unbedingt notwendig. Wir finden trotzdem weder das Glas- noch Gummidrain für ideal, da es sich leicht verstopft und nebenbei als Fremdkörper schädlich wirkt. Der Jodoformtampon entspricht auch nicht dem Ziele, er quillt bald auf, und leitet nicht ab. Dasselbe gilt auch für das Zigarrettendrain. Auch der von Bárány vorgeschlagene Guttaperchastreifen wird meines Erachtens nicht das Gewünschte leisten. Immerhin verursacht er keinen Druck, verhindert das Verkleben der Wundränder, doch genügt er zum Ableiten besonders der tiefliegenden Abscesse nicht. Mangels Besserem blieben wir bei dem Gummidrain, achtend auf dessen Lagerung, daß der Absceßhöhle von jeder Seite Ableitung verschafft werde und daß es keinen Druck auf die Basis der Absceßhöhle ausübe. Das Drain wird täglich gereinigt und die Absceßhöhle revidiert. Letzteres ist besonders wichtig, denn durch die Drainage und Ventilation des Abscesses kommt immer noch zurückgebliebener Eiter zum Vorschein. Von nicht geringer Wichtigkeit ist, den Eiterabfluß durch die Lagerung des Kranken zu unterstützen, womöglich so, daß das Drain bzw. die Absceßhöhle den tiefsten Platz einnimmt.

Die Prognose ist im Allgemeinen nicht günstig.

Von den durch Haimann gesammelten 519 glücklich operierten, otogenen Fällen heilten endgültig 198 = 37 %, von den durch Max Maier gesammelten ähnlichen 154 Fällen heilten 36 = 23 %.

Die Abscesse nach Schußverletzung sind zumeist oberflächlich, leicht drainierbar und ergeben dadurch bessere Prognose. Es darf aber nicht vergessen werden, daß der Kranke nach scheinbarer Wundheilung noch lange nicht als geheilt angenommen werden kann. Ein Recidiv droht noch nach Monaten. Es muß hervorgehoben werden, daß unter den späten Komplikationen außer der Epilepsie und anderen nervösen Symptomen, die Heilung des Abscesses zu Verwachsungen der Hirnsubstanz mit der Hirnrinde auf breiter Fläche führen kann, welche die Suspensionsverhältnisse des Gehirns im Schädelinnern verändern. In solchen Fällen können die Bewegungen des Körpers, besonders die plötzlichen, oft die unangenehmsten Sensationen hervorrufen, wie Kopfschmerz, bis zu Schock oder Ohnmacht, was bei öfterer Einwirkung die Erweichung des entsprechenden Hirnteiles verursachen kann.

Unter unseren Fällen befanden sich 15 Hirnabscesse: 10 sind geheilt, 5 gestorben. Unter letzteren wurden 2, da sie sich im Frontallappen unbemerkbar entwickelten, im Moment des Durchbruches in die Ventrikel diagnostiziert und operiert; beide starben in wenigen Stunden.

Encephalitis.

Die Encephalitis ist eine der häufigsten letal endenden Komplikationen. Sie ist entweder nur reaktiv oder inficiert, eitrig; zu letzterer gesellt sich die Meningitis. Früh eintretende Benommenheit, Druckerscheinungen charakterisieren das Auftreten dieser Komplikation; der Anfang derselben wird durch das Aussetzen der Pulsation und durch das Schlaffwerden der Granulationen angezeigt. Bei Schußverletzungen im Kriege treffen wir oft das Krankheitsbild der Encephalitis chronica an: Nach freiem, mehr oder weniger langem Intervalle tritt sie mit Kopfschmerzen, Benommenheit, Druckerscheinungen auf. Wenn sie inficiert ist, endet sie letal, wenn sie von traumatisch-reaktiver Entstehung (Fremdkörper) ist, so führt sie ev. zur Cystenbildung.

Unsere Therapie ist dem Falle entsprechend breite Freilegung, gute Ableitung, Entfernen der Fremdkörper usw., jedenfalls aktives Eingreifen. Um dem gedrückten Hirn Entlastung zu verschaffen, wenden wir systematische Lumbalpunktionen an.

Die Prognose der Encephalitis ist ziemlich schlecht. Wo jeder Grund für das Auftreten derselben entfernt werden kann, der Organismus Widerstandskraft besitzt und die Encephalitis von reaktiver Natur ist, kann der Weiterverlauf stehen bleiben und zurückgehen, wie bei mehreren unserer Fälle bemerkt wurde. In der Mehrzahl ist sie progredient und endet letal. Bei unseren 24 Todesfällen dominierte in 9 Fällen die Encephalitis als Todesursache.

Die Meningitis

tritt entweder als selbständiges Krankheitsbild oder mit anderen Komplikationen kombiniert auf und dominiert mehr oder weniger mit ihren Symptomen.

Die Infektion verbreitet sich am seltensten an der Konvexität; denn zu der Verletzung gesellt sich keine direkte diffuse Meningitis, sondern diese entwickelt sich erst im Anschluß an eine Encephalitis oder einen Hirnabsceß als basiläre Meningitis. So entwickelt sich auch bei Konvexitätsverletzungen die Meningitis entweder früher oder noch stärker an der Hirnbasis als an der Konvexität.

Bei geringerer Infektion und schwächerer Virulenz der Bakterien entwickelt sich nur seröse Meningitis mit Nackenstarre, Erbrechen, Kopfschmerzen; Schlaffwerden der Granulationen oder Aussetzen der Hirnpulsation, auftretender Prolaps deuten den Anfang an.

Sobald der geringste Verdacht eines Entzündungsprozesses des Schädelinhaltes vorliegt, wenden wir uns zu der Lumbalpunktion. Sie ist bei genügender Uebung und Asepsis leicht und ohne Gefahr ausführbar. Das Einstechen zwischen dem 1.—2. oder 2.—3. Lendenwirbel gelingt immer:

Die Druckerhöhung gibt auch bei scheinbar klarem Liquor wertvolle Anhaltspunkte für einen beginnenden Entzündungsvorgang im Schädelinnern. Wenn der Liquor jedoch einigermaßen trüb ist, wird, ohne die bakteriologische Untersuchung — die an manchen Orten auch undurchführbar ist — abzuwarten, die breite Freilegung des Verletzungsfeldes vorgenommen, wodurch ev. das Weitergreifen der Meningitis verhindert werden kann. Mit der systematischen Lumbalpunktion gelang es mehrmals, der Meningitis entgegenzutreten und bei Fällen, bei welchen unter hohem Druck entleerter trüber Liquor, hohes Fieber, ausgesprochene Nackenstarre, positiv Kernig vorhanden war, Heilung zu erreichen.

Bei der abgelassenen Liquormenge halten wir uns nicht an das gewöhnte Maß. Wenn der Druck hoch ist, wird auch 50—60 ccm abgelassen, jedenfalls soviel, wie unter hohem Druck ausfließt.

Wenngleich die Ansichten über die Lumbalpunktion auseinandergehen und einige Autoren die guten Erfahrungen nicht teilen, so können wir uns auf unsere eigenen Beobachtungen stützen. Die Lumbalpunktion hat ja hier die Rolle einer Contraöffnung, durch welche sich ein Teil der angehäuften Entzündungsprodukte entleeren. Somit kann die systematisch täglich ein- oder sogar zweimal durchgeführte Punktion nur nützlich sein. Wer einmal ihre gute, lindernde Wirkung selbst bei unbedingt tödlichen Meningitisfällen gesehen hat, wo die quälenden Schmerzen nicht mit Morphium gestillt werden konnten, wird sobald nicht von dem im Grunde einfachen Verfahren ablassen.

Wir geben als Medikament 3—4 g Urotropin in positiven Fällen, sowie prophylaktisch in jedem Falle, wo Dura- oder Hirnverletzung auch im kleinsten Maße vorliegt und die Möglichkeit der Infektionsverbreitung vorhanden ist.

Die Prognose ergibt sich aus der Tatsache, daß die Meningitis die häufigste Todesursache ist, ob sie primär oder sekundär zu anderen Komplikationen angeschlossen auftritt. Frühzeitig diagnostiziert kann der Kranke mit aktivem Eingriffe, breiter Freilegung, systematischer Lumbalpunktion gerettet werden.

Unter 24 Sterbefällen war bei 12 Meningitis die Todesursache.

Der Prolaps

ist der Ausdruck der entzündlichen Vorgänge im Gehirn — Meningitis, Encephalitis, Hirnabsceß — oder deren Kombination. Die infiltrierten Hirnpartien und aufgehäuften Entzündungsprodukte drängen das Hirn nächst der Wundöffnung aus seinem Raum heraus. Wir konnten beobachten, daß das Auftreten des Prolapses oft durch den frühen Transport bedingt war. In mehreren Fällen bemerkten wir, daß er sich bei Kranken, die in den Feldsanitätsanstalten operiert waren, fieberfrei und mit normalem Ablauf bezeichnet ankamen, von der Zeit des frühen Ablieferns bis zur Ankunft entwickelt hat.

Unsere Therapie war gewöhnlich exspektativ. Wenn der Prolaps eitrig erweicht, zerfallen ist, wird er unbedingt in Ruhe gelassen. Bei normaler Konsistenz und vorherrschenden Entzündungserscheinungen erweitern wir die Knochenwunde, um die Nekrose des Prolapses zu verhindern und dem Schädelinnendrucke Entlastung zu verschaffen.

In jedem schweren, komplizierten Falle sahen wir die Entwicklung des Prolapses und mit dem Abklingen der Entzündung das Zurücktreten desselben in die Schädelhöhle.

Sobald der Prolaps incarceriert ist und gangränesciert, wird er abgetragen.

Die tödlich geendeten Fälle.

Es ist nicht ohne Interesse, über die gestorbenen Fälle in verschiedener Hinsicht einen Ueberblick zu gewinnen.

Formen der Schußverletzungen.

	Durchschüsse	Tangential- usw. Schüsse	Steckschüsse	Summe
operiert	3	9	4	16
nicht operiert	5	1	2	8
Summe	8	10	6	24

Gestorben sind also insgesamt 24 = 23,1 %. Die verhältnismäßig größere Mortalität der Durch- und Steckschüsse zeugen für die schlechtere Prognose dieser Schußformen.

Todestage, von der Verletzung an gerechnet.

Tage	1—3	4—8	9—14	15—21	22—	Summe
Durchschüsse	2	1	2	2	2	9
Tangential- usw. Schüsse	2	2	2	1	3	10
Steckschüsse	2	—	—	2	1	5
Summe	6	3	4	5	6	24

Die verhältnismäßig große Mortalität der Fälle in der 3.—4. Woche beweist das Gesagte über die in dieser Zeit sich entwickelnden Komplikationen.

Zustand bei der Aufnahme.

in 13 Fällen meningitische und encephalitische Erscheinungen (in 4 Fällen absolute Bewußtlosigkeit),
In 5 Fällen Hirnprolaps,
in 1 Falle hochgradige Hirnzertrümmerung,
in 1 Falle Hirnabsceß bei Steckschuß.

4 Fälle waren symptomlos bei der Aufnahme: 1 Durchschuß; 1 Segmentschuß mit Basisfraktur, 2 Tangentialschüsse, bei welchen sich Hirnabsceß symptomlos entwickelte und beim Durchbruche in die Ventrikel den Tod verursachte.

Operiert waren 16. In 8 Fällen operierten wir infolge des aussichtslosen Zustandes nicht.

Art des Geschosses:

In	16	Fällen	Infanteriegeschoß,
„	2	„	Schrapnell,
„	1	„	Granatsplitter,
„	2	„	unbekannt.

Ursache des Todes:

In	1	Falle	Hirnblutung,
„	12	Fällen	Meningitis,
„	9	„	Encephalitis,
„	2	„	Durchbruch des Hirnabscesses in die Ventrikel.

VIII.

Zur operativen Behandlung der Schädelschüsse*).

Von

Dr. Fritz Müller,
Königsberg i. Pr.
z. Z. ord. Arzt der chirurgischen Abteilung des Reservelazaretts Tilsit.

(Mit 27 Abbildungen.)

In den 11 Monaten, die verflossen sind, seit ich die chirurgische Abteilung des Tilsiter Reservelazaretts übernahm, habe ich im ganzen 180 Kopfschüsse oder genauer ausgedrückt, Schußverletzungen am Gehirnschädel behandelt, unter denen sich bei Zugrundelegung der üblichen Einteilung 14 Durchschüsse, 20 Steckschüsse, und 146 Streif- und Tangentialschüsse befanden.

Während bei den Segmental- und Diametralschüssen, bei denen selbstverständlich das Gehirn mitgetroffen sein muß, über die Schwere der Verletzung Zweifel nicht bestehen können, ist dies bei den Tangential- und Steckschüssen leider häufig der Fall. Nur bei einem Teil dieser Verletzungen geben bereits die Inspektion und Palpation oder die ernsten Symptome den erwünschten näheren Aufschluß über die in der Tiefe vorhandenen Zerstörungen. Auch das Röntgenbild, das noch mehr als bisher zu Rate gezogen werden sollte, läßt nur zu oft im Stich. Daß eine Sondierung nicht angängig ist, möchte ich nur beiläufig erwähnen.

Wie hieraus ersichtlich, sind wir mit den gewöhnlichen Mitteln häufig nicht imstande, eine exakte anatomische Diagnose dieser Verletzungen zu stellen, und damit die Schwere des einzelnen Falles von vornherein richtig zu beurteilen. Das wäre vielleicht bedeutungslos, wenn es sich nicht um das nervöse Zentralorgan und seine Hüllen handelte, und wenn nicht gerade von der Art und Ausdehnung ihrer Verletzung die Prognose und damit das spätere Schicksal des Verwundeten zum guten Teil abhängig wären. Es ist bekannt, daß bei ganz harmlos aussehenden Streif- und Steck-, resp. Prellschüssen in der Tiefe die gefährlichsten Verletzungen des Schädels und Gehirns bisweilen lange Zeit symptomlos bestehen können. Warten wir nun in solchen Fällen ab, so bleibt der Verwundete in steter Lebensgefahr, seine Umgebung kommt aus den Sorgen nicht heraus, und der Arzt, der die Verantwortung trägt, wird sich später bisweilen selbst den stillen Vorwurf nicht ersparen können, für einen schwer Gefährdeten zu wenig getan zu haben.

---

*) Aus dem Reservelazarett Tilsit. Vortrag, gehalten am 29. II. 16 vor den vereinigten Militärärzten Tilsits und am 6. III. 16 in der Gesellschaft für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg i. Pr.

Diese und ähnliche Ueberlegungen, vor allen Dingen jedoch immer wieder der Wunsch, über die Schwere der Verwundung Klarheit zu gewinnen, um eventuell möglichst schnell helfen zu können, führten mich sehr bald dazu, jede frische unversorgte Kopfschußverletzung, auch die anscheinend harmloseste, unverzüglich freizulegen. Die Situation ist dabei gewöhnlich mit einem Schnitt geklärt, und das ärztliche Handeln hat wieder einen sicheren Grund und Boden. Ich bin fest überzeugt, einen großen Teil meiner Erfolge diesem konsequent durchgeführten Entschluß zu verdanken, der für die Verwundeten erfreulicherweise nur mit geringen Unbequemlichkeiten verbunden war. Ich muß dabei allerdings mit Sprengel[1]) zugeben, „daß man gelegentlich das Gefühl hat, mehr getan zu haben, als unbedingt erforderlich war, aber zugleich glauben darf, nicht geschadet zu haben". Da die schweren Fälle sowieso operativ versorgt werden mußten, entwickelte sich hieraus für mich die prinzipielle Frühoperation aller Kopfschüsse, die bei 132 Fällen ausgeführt wurde. Von diesen Operationen wurden 60,5 % innerhalb der ersten Woche nach der Verwundung, 29 % in der zweiten, der Rest in der dritten Woche oder später vorgenommen. Ich möchte nun einiges über die gewonnenen Erfahrungen und die erreichten Resultate berichten.

Bevor ich mit der Besprechung der Operationstechnik und Nachbehandlung beginne, will ich eine prinzipiell wichtige und außerdem moderne Frage erörtern. Sollen wir die Kopfwunden nähen oder nicht? Wir wissen, daß unsere Soldaten sich draußen im Felde beim besten Willen nicht so sauber halten können, wie sie es von Hause gewöhnt sind. Die Folge ist, daß sich gerade auf dem Kopf allmählich eine ganz respektable Schmutzschicht bildet, die das in den Körper eindringende Geschoß passieren muß, und von der Teile in die Tiefe mitgerissen werden können. Wir werden deshalb vorsichtshalber alle Wunden am behaarten Kopf als infektionsverdächtig betrachten müssen, und werden sie nach altbewährter chirurgischer Methode offen mit Tamponade behandeln. Ich würde mich aus dem gleichen Grunde auch nicht dazu entschließen können, die Durawunde zu nähen, oder bei unsern Frischverletzten eine Dura- oder Knochenplastik auszuführen.

---

1) D. m. W. 1906. Nr. 50.

Vor der Operation muß der Kopf des Patienten möglichst kurz geschoren und gründlich gereinigt werden. Die Umgebung der Wunde wird rasiert, desinficiert und jodiert. In vielen Fällen genügt nun zur Freilegung das einfache Auseinanderziehen der Wundränder mittels scharfer Haken ohne jede Betäubung. In den meisten übrigen Fällen habe ich seit vielen Monaten den Eingriff in Lokalanästhesie begonnen und eventuell durchgeführt, die für alle einfacheren Operationen an der Kopfschwarte, am Schädeldach und am Gehirn zur Schmerzstillung ausreicht und außerdem die Blutung in angenehmster Weise zu verringern pflegt. Die Allgemeinnarkose blieb für die schwierigsten Operationen reserviert.

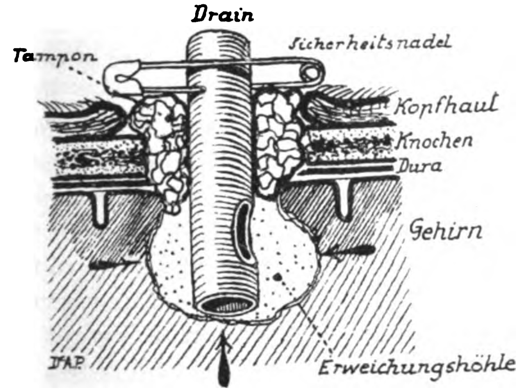
Das Spezialinstrumentarium war denkbar einfach und setzte sich aus einem Hammer, 2 Meißeln und einer Lüerschen Knochenzange zusammen, die hauptsächlich benutzt wurde. Regelmäßig wurde bei Schädeldurchschüssen am Ein- und Ausschuß trepaniert, wenn dies nicht, wie bei Durchschüssen nach der Schädelbasis technisch unmöglich war. Ich konnte mich dabei nie von der Harmlosigkeit der sogenannten glatten Schädeldurchschüsse überzeugen, denn stets fanden sich auch bei diesen tief im Gehirn Knochensplitter. Daß diese dort reaktionslos einheilen sollten, kann ich mir nicht vorstellen. Ich fürchte vielmehr mit gutem Grund, daß sie in der Regel früher oder später zu gefährlichen Nachkrankheiten führen müssen. Daß bei Steckschüssen im Gehirn versucht wurde, das Geschoß zu entfernen, wenn es leicht zugänglich war, erwähne ich als selbstverständlich. Es gelang mit 2 Ausnahmen, beide Fälle starben später an fortschreitender Gehirnerweichung, die von dem steckengebliebenen Projektil ausging.

Zerfetzte und eitrig belegte Wundränder wurden häufig angefrischt und alle Fremdkörper, Schmutz, Haare, Stoffetzen aus dem Gewebe entfernt. Die Knochenwunde habe ich stets breit und übersichtlich freigelegt und in Form einer flachen Mulde ausgemeißelt, wenn sie auf die Tabula externa beschränkt blieb. War eine Splitterung der Tabula interna vorhanden, wurde in typischer Weise eine mindestens markstückgroße Trepanationsöffnung angelegt und sorgfältigst jede Schädeldepression behoben. Bei umfangreichen Knochenzertrümmerungen muß die Lücke dem entsprechenden Fall angepaßt und bisweilen eine ausgedehnte Partie des Schädeldaches entfernt werden, doch soll man hierbei so konservativ wie möglich sein. Blieb nach Entfernung aller Knochenfragmente die Dura pulslos und gespannt, war sie eventuell sogar vorgewölbt und verfärbt, wurde sie stets incidiert und so der darunter liegende Bluterguß inkl. Erweichungsherd eröffnet und letzterer schon dadurch, wenigstens teilweise, unschädlich gemacht.

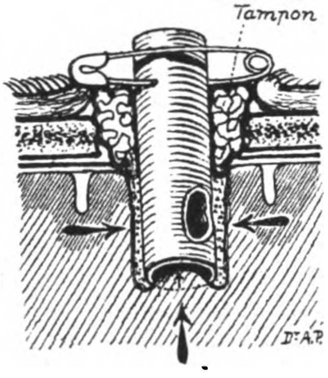
Bei allen Gehirnschüssen rate ich, die Knochenlücke von vornherein auf mindestens Zwei- bis Dreimarkstückgröße zu erweitern, damit nicht später Nachoperationen am Knochen ausgeführt werden müssen, falls dieser früher zuheilt wie die Wunde im Gehirn, ferner die durchschossene Dura ausgiebig zu spalten, wenn nicht bereits durch die Verletzung die Oberfläche des Gehirns genügend klargelegt worden ist. Aus dem Gehirn wurden nicht nur die großen Trümmer der Interna, sondern auch alle kleinen Knochensplitter sorgfältigst entfernt. Da diese regelmäßig tief in die Substanz des Gehirns hineingetrieben sind, läßt sich eine Austastung der Gehirnwunde nicht umgehen. Ich habe diese stets mit dem Finger vorgenommen und halte dieses Verfahren für das schonendste und dank des hochentwickelten Tastgefühls an der Fingerbeere gleichzeitig für das zuverlässigste. Das Letztere ist ganz besonders wichtig; wir dürfen nie vergessen, daß ein einziger aus der Ernährung ausgeschalteter und zurückgelassener Knochensplitter das Resultat der ganzen Operation in Frage stellen kann, da er wohl immer, vielleicht erst nach längerer Zeit, zum Ausgangspunkt eines Hirnabscesses werden wird. Daß wir bei diesen Manipulationen im Gehirn so schonend und zart wie möglich vorgehen müssen, um nicht selber Unheil anzurichten, ist selbstverständlich. Ich kann aus diesem Grunde den Vorschlag nicht billigen, die Gehirnwunde bei der Suche nach Knochensplittern mit der Sonde auszutasten, mit der nur zu leicht die dünne Ventrikelwand durchstoßen werden kann.

Der wichtigste Teil meiner therapeutischen Maßnahmen kommt nun zuletzt, es ist die endgültige Versorgung der Gehirnwunde. An jeder Stelle, an der das Geschoß, sei es direkt oder indirekt, die zarte Hirnsubstanz gröber geschädigt hat, findet sich als Ausdruck dieser Schädigung, bei Durchschüssen daher regelmäßig am Ein- und Ausschuß, eine buchtige, verschieden große Erweichungshöhle, die mit Blut, nekrotischem Gehirn und häufig mit Knochensplittern angefüllt ist. Jeder dieser Erweichungsherde ist aus denselben Gründen, die ich bereits vorher besprochen habe, als infektionsverdächtig zu betrachten und deshalb am besten von vornherein wie ein Gehirnabsceß zu behandeln und zu drainieren. Eine bekannte Beobachtung, die ich im Laufe der Nachbehandlung immer wieder bestätigen konnte, bestärkte mich nur noch mehr in der konsequenten Durchführung der Drainage. Die Hirnwunden zeigen nämlich die Neigung, sich oberflächlich ventilartig zu schließen, was im weiteren Verlauf zur Bildung einer Fistel führen müßte. Tatsächlich habe ich, wie ich später ausführen werde, bei Fällen, die undrainiert in meine Behandlung kamen, das Bestehen solcher Fisteln immer wieder feststellen können; sie führten in die darunterliegende inficierte Erweichungshöhle, resp. den Absceß. Zur Drainage wurde in der Regel ein zirka 10 mm starkes Gummirohr benutzt und nur bisweilen bei großen oder mehrfachen Erweichungshöhlen wurden mehrere Drains eingeführt. Kleine und ganz oberflächlich gelegene Höhlen wurden lediglich mit Gaze tamponiert. Damit nicht etwa durch das Drain eine naheliegende Ventrikelwand durchstoßen würde — eine Befürchtung, die geäußert ist —, ließ ich es nie ganz bis auf den Grund der Höhle, deren Tiefe bei der Austastung der Wunde bestimmt war, hinabreichen, und fixierte es in seiner Lage durch eine lange vorgesteckte Sicherheitsnadel und außerdem durch Um-

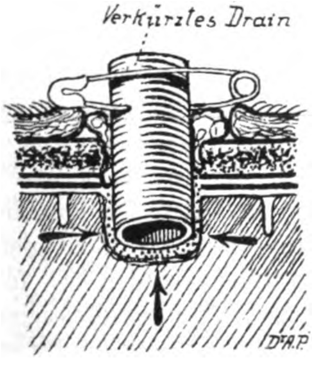
1.


Drain
Sicherheitsnadel
Tampon
Kopfhaut
Knochen
Dura
Gehirn
Erweichungshöhle
Dr A.P.

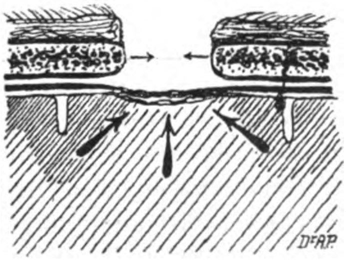
2.


Tampon
Dr A.P.

3.


Verkürztes Drain
Dr A.P.

4.


Dr A.P.

stopfung mit Gaze an der Knochen- und Weichteilwunde. Dank seiner Elastizität übt das Gummirohr, das natürlich nicht aus altem und hartem Material bestehen darf, und dem ich unter dieser Voraussetzung infolge seiner mannigfachen guten Eigenschaften von allen empfohlenen Drainsorten den Vorzug gebe, einen nicht zu starken, unschädlichen Druck auf die Umgebung aus und sorgt durch Offenhalten des Ventils ganz vorzüglich für den Abfluß der Wundsekrete. In den ersten Tagen, in denen sich häufig aus der Tiefe reichliche Gehirnbröckel entleeren, kann es wohl mal vorkommen, daß sich das Rohr verstopft. Es muß dann bereits vor dem vierten Tage gewechselt werden. Dieses Wechseln vollzieht sich außerordentlich bequem, da sich das glatte Gummidrain spielend leicht aus der tamponierten Wunde herausziehen und ebenso leicht wieder einführen läßt, ohne daß die herumgestopfte Gaze, die getrost 7 Tage und länger liegen bleiben kann, mit entfernt zu werden brauchte. Schon nach ganz kurzer Zeit hat infolge des von allen Seiten einwirkenden intracraniellen Drucks die anfangs unregelmäßig geformte Erweichungshöhle die Zylindergestalt des Drains angenommen, und ganz allmählich entsprechend der spärlichen Menge der Neuroglia beginnt diese Höhle zu granulieren und sich von unten her zu schließen. Im selben Maße wie die Heilung fortschreitet, wird das Drain im Laufe von 2—8 Wochen immer mehr gekürzt und zuletzt ganz fortgelassen. Es bleibt dann schließlich eine ebene Wundfläche zurück, die sich nur noch zu überhäuten braucht. Diese Art der Heilung, die ich als die normale bezeichnen möchte, ist in Figur 1—4 dargestellt.

Die Heilung vollzieht sich nun leider nicht immer so glatt, sondern wird häufig, bei mir in ungefähr $\frac{1}{3}$ aller Gehirnschüsse, durch eine hinzutretende Gehirnentzündung kompliziert. Die schwer geschädigte, wahrscheinlich inficierte Hirnsubstanz schwillt dabei in weiter Umgebung ödematös an und quillt nun durch die Lücke im Schädeldach nach außen hervor. Die Bildung eines solchen, bisweilen riesigen Hirnprolapses pflegt mit meist hohem Fieber und starker Störung des Allgemeinbefindens einher zu gehen. Auch können bestehende Lähmungen oder andere nervöse Erscheinungen in dieser höchst kritischen Zeit noch an Intensität zunehmen. Es ist nun für den normalen Ablauf dieses Vorgangs durchaus nicht gleichgültig, ob die Trepanationsöffnung groß oder klein angelegt worden ist. Ich konnte an später in meine Behandlung kommenden Fällen den ungünstigen Einfluß einer zu schmalen Knochenlücke bei Prolapsentwickelung häufig studieren; aus diesem Grunde riet ich vorher auch, das Schädeldach bei Gehirnverletzten stets in etwas größerer Ausdehnung zu entfernen, da wir auf eine nachfolgende Gehirnentzündung immer gefaßt sein müssen. Bei genügend großer Oeffnung im Knochen tritt der verletzte Hirnteil mit seiner Umgebung sozusagen als Ganzes an die Außenwelt, wie wir es in Abbildung 12 dargestellt sehen. Sie können daraus vor allen Dingen erkennen, daß die Erweichungshöhle mitten auf der Kuppe des Prolapses liegt. Ist die Knochenlücke dagegen zu schmal gewesen, wie auf Abbildung 20, so kann sich nur die zunächstliegende Hirnpartie hinausdrängen, während gleichzeitig durch den stark vermehrten Innendruck eine Oberflächenverschiebung in seitlicher Richtung stattzufinden pflegt. Dadurch wird der Zugang zur Erweichungshöhle unter den einen Knochenrand geschoben und die bereits vorher ungenügenden Abflußmöglichkeiten des Wundsekrets werden jetzt ganz schlecht. Der aus der Tiefe aufsteigende Eiter breitet sich unter dem Knochen auf der Hirnhaut aus, inficiert diese und eine bei meinen Fällen glücklicherweise stets lokal gebliebene Meningitis kann natürlich die Folge sein. Bei weiterem Nachdrängen des Gehirns kann der in dem engen Knochenspalt wie in einer Zange steckende Gehirnteil schließlich nekrotisch werden.

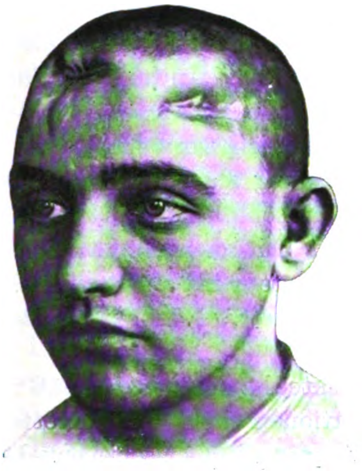


Bild I.

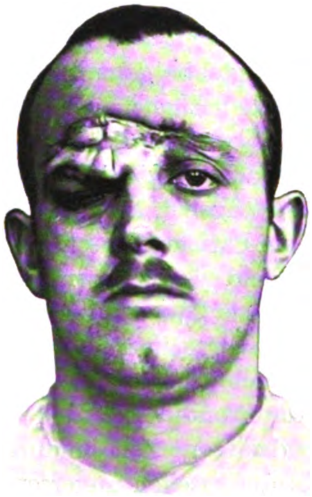


Bild II.

Die Heilung des nicht komplizierten Hirnprolapses, der natürlich nie abgetragen werden darf und auch nicht komprimiert werden sollte, tritt nun, wie wir auf Abbildung 13—16 sehen, so ein, daß sich die Erweichungshöhle in der bereits bekannten Weise schließt und das wieder abschwellende Gehirn im Laufe von Wochen eventuell von Monaten in die Schädelkapsel zurücksinkt. Es bleibt dann zum Schluß auch hierbei eine ebene Wundfläche zurück, deren Ueberhäutung schnell einzutreten pflegt. Die sich bildende Narbe (cf. Bild I), die etwas eingesunken ist und die Hirnpulsationen mitmacht, wird allmählich immer derber und straffer; mit der Zeit pflegt sich das Loch im Schädeldach auch knöchern zu schließen.

Bei den jugendlichen Verwundeten, um die es sich meistenteils handelt, reicht nur bei verhältnismäßig großen Defekten die Knochenneubildung nicht aus. Es wird dann das Tragen einer Schutzpelotte, eventuell eine Plastik notwendig. Ich rate diese möglichst spät, frühestens ½ Jahr nach erfolgter Wundheilung auszuführen, um erstens der Spontanheilung Zeit gelassen zu haben, um zweitens vor Spätkomplikationen vonseiten des Gehirns möglichst sicher zu sein und drittens, weil sich bisweilen noch geraume Zeit nach der Operation kleine Sequester vom Knochenrand auszustoßen pflegen. In einigen wenigen Fällen wird auch aus rein kosmetischen Gründen eine Nachoperation vorgenommen werden müssen (cf. Bild II).

Bei diesen primär operierten Patienten ist bisher im weiteren Verlauf kein Fall von post-traumatischer Epilepsie beobachtet worden und nur ein Hirnabsceß aufgetreten, der von dem an der Schädelbasis stecken gebliebenen Geschoß ausgegangen war. Daß sich bei diesen jugendlichen Hirnen die durch die Verletzung eventuell ausgefallenen Großhirnfunktionen überraschend gut wiederherzustellen pflegen, ist eine wohlbekannte und allen Beobachtern aufgefallene Tatsache, die ich auch bei meinen Fällen bestätigen konnte. Ich glaube ganz kurz sagen zu können, daß eine gute chirurgische Heilung auch bezüglich der Wiederherstellung der Hirnfunktion, natürlich in gewissen Grenzen, die besten Resultate garantiert. Damit Sie sich von der verschieden langen Heilungsdauer, für die ich vorläufig keine Durchschnittszahl angeben kann, doch eine Vorstellung machen können, teile ich mit, daß ein Patient, der einen leichten Gehirnschuß hatte, nach 110 Tagen wieder ins Feld zog, während die gleiche Zeit bei einem andern schwereren Fall gerade zur Wundheilung ausreichte. Stets wird man auch bei den leichtesten Gehirnschüssen mit einer Heilungsdauer von mindestens 2—3 Monaten zu rechnen haben.

Als die Front in Kurland weiter vorrückte, kamen naturgemäß in unser Lazarett, das lange Zeit hindurch die Funktionen eines Feldlazaretts ausgeübt hatte, die frischen unversorgten Verletzungen immer seltener. Dagegen sah ich jetzt im Laufe der Zeit noch 48 Schädelschüsse, die einen weiteren Transport nach der Heimat nicht vertrugen. Diese wurden in das Tilsiter Lazarett eingeliefert, weil es monatelang wieder die erste Gelegenheit bot, Schwerkranke in ruhigere Verhältnisse kommen zu lassen. Diese infolgedessen relativ zahlreichen Fälle waren für mich in doppelter Beziehung ungemein lehrreich. Erstens konnte ich an ihnen wertvolle Beobachtungen machen, vor allen Dingen den Erfolg der verschiedenen Operationsmethoden miteinander vergleichen, zweitens hatte ich Gelegenheit, den Wert der eigenen operativen Maßnahmen, die mich bei den frischen Verletzungen so oft zum Ziel geführt hatten, an diesen schweren Fällen, die zum Teil ungleich kompliziertere Wundverhältnisse darboten, auf die Probe zu stellen.

22 mal waren größere Operationen am Knochen und Gehirn erforderlich, 10 mal kleinere Eingriffe nötig. Bei den Verletzungen, die lediglich das Schädeldach betrafen, handelte es sich meistens darum, vorhandene Trepanationsöffnungen noch etwas zu erweitern, um versteckt sitzende eingedrückte Knochensplitter zu entfernen. 2 mal wurde die pulslose und gespannte

Dura eröffnet und ein darunterliegender inficierter Erweichungsherd freigelegt. Die Fälle mit offenen Gehirnverletzungen boten sehr verschiedenartige und zum Teil äußerst komplizierte Bilder dar, die sich jedoch sämtlich in 4 Gruppen einreihen ließen, deren Wundverhältnisse in den Abbildungen Fig. 5, 12, 17, 20 dargestellt sind. Wir sehen, daß in Fig. 5 und 12, welche bereits bekannte Verhältnisse darstellen, nur die Drainage des inficierten Erweichungsherdes noch nicht ausgeführt ist, und erkennen die vollendete Fistelbildung. Wir sehen in Fig. 17 bei fast vollkommen geheilter Knochen- und Weichteilwunde in der Tiefe den Hirnabsceß liegen, von dem ein feiner Gang an die Oberfläche des Kopfes führt. Fig. 20 zeigt uns die Folgen einer zu schmalen Trepanationsöffnung, deren Zustandekommen ich vorher bereits besprochen hatte. Sie erkennen darauf den in der schmalen Knochenlücke steckenden Prolaps und sehen, wie der Ausführungsgang der inficierten Erweichungshöhle, in der noch Knochensplitter liegen, unter dem einen Knochenrand mündet, wie der Eiter sich auf der Dura ausbreiten muß und am Rande des Prolapses nach außen abfließt.

Bei den 3 Fällen der Gruppe 1 und 2 war die Therapie ohne weiteres gegeben; die Erweichungshöhle wurde in der üblichen Weise drainiert und zur Heilung gebracht. War bereits eine ausgesprochene Fistelbildung eingetreten und die Hirnsubstanz, wie es bei Prolapsentwicklung vorkommen kann, starr und unnachgiebig, wurden vorsichtig zuerst dünne und dann ganz allmählich stärkere Drains eingeführt. Zur Gruppe 3 und 4 gehören jene 22 Fälle, bei denen z. T. sehr schwere und ausgedehnte Eingriffe erforderlich waren. Ich versuchte dabei stets so zum Ziele zu kommen, daß ich durch meine sekundäre Operation eine möglichst ähnliche Situation herstellte, wie ich sie bei meinen frischen Schädelschüssen direkt nach der ersten Versorgung zu sehen gewohnt war. Zu diesem Zweck mußten oft große Hilfsschnitte gemacht und leider auch häufig beträchtliche Stücke des Schädeldaches geopfert werden. Es waren dann aber zum Schluß wieder bekannte Wundverhältnisse geschaffen, bei denen, wie ich aus Erfahrung wußte, eine Heilung möglich war, und deren Aussehen im großen Ganzen den Abbildungen 18 und 21 entsprechen würde. Daß dieser der Operation zugrunde liegende Plan zweckmäßig war, konnte ich bald an Erfolgen sehen. Seine Ausführung war jedoch bisweilen nicht leicht. Ich halte mich für berechtigt, einen Teil dieser Operationen unter die schwersten und gefährlichsten der ganzen Kriegschirurgie zu rechnen. Das Operationsgebiet ist infolge der mannigfachen Entzündungs- und Heilungsvorgänge am Knochen und am Gehirn und seinen Hüllen so kompliziert und unübersichtlich geworden, daß größte Vorsicht nottut, um gefährliche Nebenverletzungen zu vermeiden. Dazu haben wir es jetzt nicht mehr mit einer infektionsverdächtigen, sondern mit einer fast immer schwer inficierten Wunde zu tun. Knochensplitter im Gehirn, nekrotischer Hirnprolaps und mehrfache Erweichungshöhlen, resp. Abscesse komplizierten außerdem häufig das Bild.

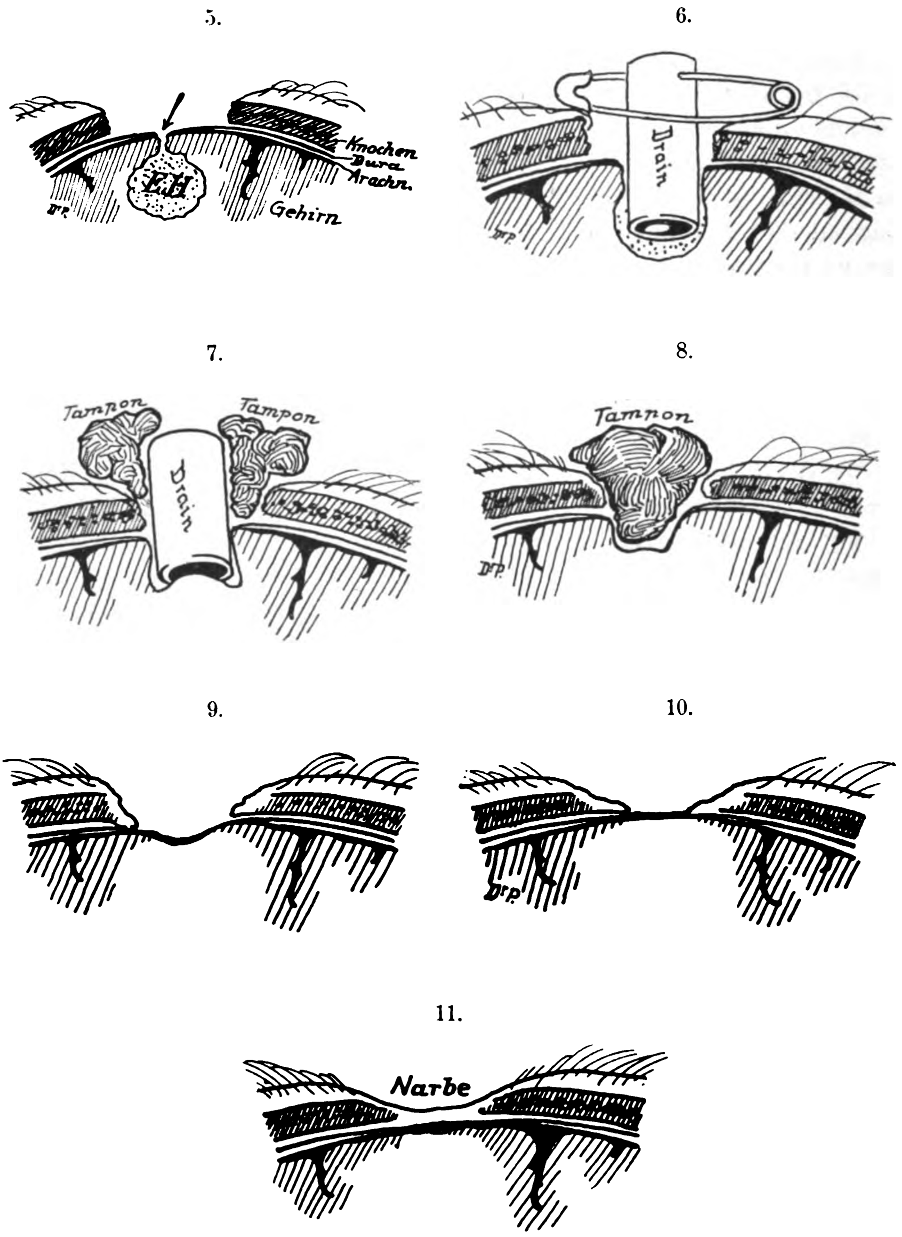
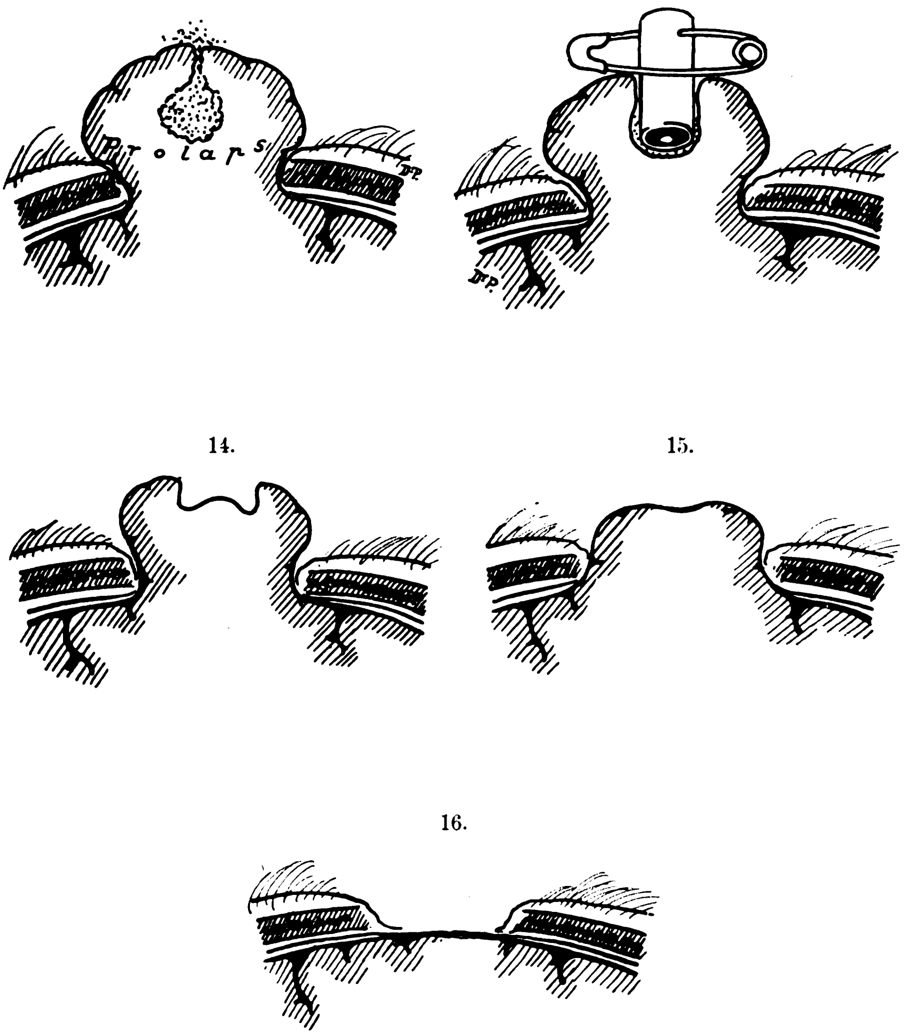

5.
Knochen
Dura
Arachn.
EH
Gehirn
Dr P
6.
Drain
Dr P
7.
Tampon
Tampon
Drain
8.
Tampon
Dr P
9.
10.
Dr P
11.
Narbe

Fig. 5—11, Gruppe I.


Prolaps
Dp.
Dp.

12.

13.

14.

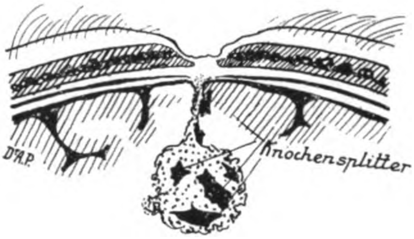
15.

16.

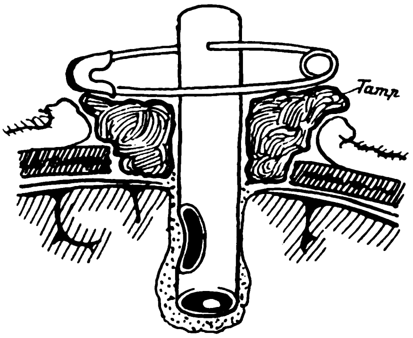
Weiterer Verlauf siehe Fig. 10 und 11.

Fig. 12–16, Gruppe II.

17.


DRP
Knochensplitter

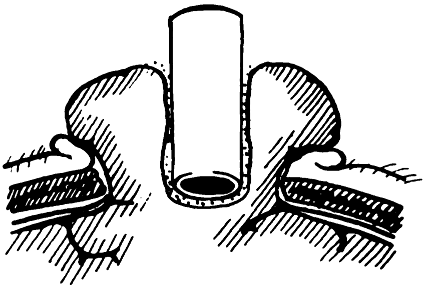
18.



Weiterer Verlauf siehe Fig. 6—11.

oder

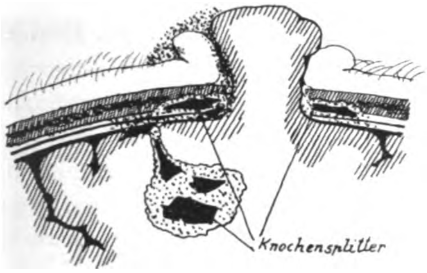
19.



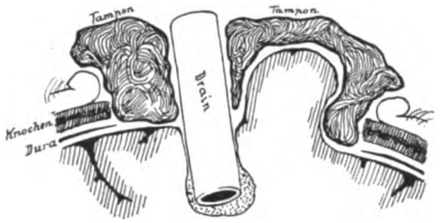
Weiterer Verlauf siehe Fig. 13—16.

Fig. 17—19, Gruppe III.

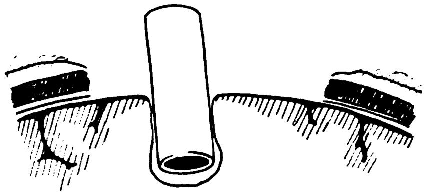
20.


Knochensplitter

21.

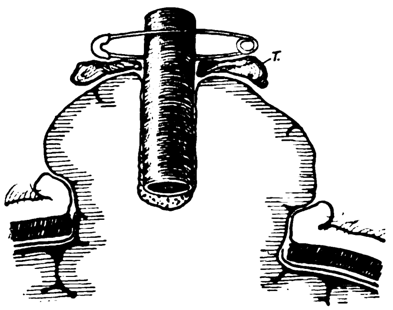

Tampon
Tampon
Brain
Knochen
Dura

22.



oder

23.



Weiterer Verlauf siehe Fig. 6—11.

Weiterer Verlauf siehe Fig. 13—16.

Fig. 20—23, Gruppe IV.

Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn diese Eingriffe, bei denen bereits mehrmals der Operationsschock und der starke Blutverlust allein genügten, den ungünstigen Ausgang herbeizuführen, eine hohe Mortalität hatten, welche die meiner anderen Hirnoperationen noch um zirka 18 % übertrifft. Da diese Fälle aber bei abwartendem Verhalten eine ganz schlechte Prognose hatten, können wir trotzdem auch mit diesem bescheidenen Erfolge unserer operativen Therapie vielleicht noch zufrieden sein. Die Heilung ging auch bei diesen Fällen, soweit sie die Operation überlebten, mit oder ohne Prolapsentwicklung Abbildung 19, 22, 23 vor sich, dauerte naturgemäß länger und hinterließ häufig große Defekte am Schädeldach. (cf. Bild III.)

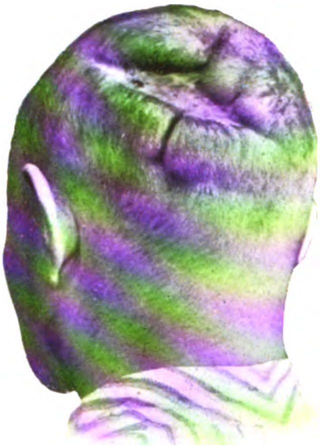


Bild III.

Posttraumatische Epilepsie ist bisher bei ihnen im weiteren Verlauf nicht beobachtet worden, dagegen hat sich bei einem Patienten um einen zurückgelassenen kleinen Knochensplitter später ein Hirnabsceß entwickelt, der eine nochmalige Operation nötig machte, nach der der Kranke starb. Bei 2 weiteren Patienten, die zu dieser Gruppe von 48 Fällen gehörten, hatte ich mich durch das vorzügliche Aussehen der Wunde und den Mangel deutlicher Symptome täuschen lassen und erlebte später die unangenehme Ueberraschung, daß beide nach dem Abtransport in ein anderes Lazarett an einem Rindenabsceß zugrunde gingen. Dieser hatte sich einmal bei uneröffneter Dura aus einem darunter gelegenen Erweichungsherd entwickelt, das andere Mal war er bei mangelnder Drainage infolge oberflächlicher Heilung der Fistel entstanden.

Bevor ich die Todesfälle und ihre häufigsten Ursachen bespreche, möchte ich noch auf besondere Schwierigkeiten, die bei der Operation eventuell zu überwinden sind, und auf außerordentlich große, dem Verwundeten drohende Gefahren hinweisen, die beide lediglich bei der Verletzung eines bestimmten Schädelabschnittes auftreten. Ich denke dabei an die Schüsse, die den Schädel in der Nähe seiner Basis, ungefähr in der Höhe des Schädeläquators und unterhalb desselben getroffen haben und von denen ich, ohne die reinen Weichteilverletzungen mitzurechnen, 23 beobachtet habe. Hier befindet sich einmal in der Nackengegend und in der Schläfengrube eine stark entwickelte Muskulatur, welche die bereits an und für sich geringere Zugänglichkeit dieser Schädelpartien noch ganz bedeutend zu erschweren pflegt. Hier liegen andererseits im Knochen einige Höhlen, die teils wertvolle Organe einschließen, teils mit der Außenwelt und ihren Schädlichkeiten in Verbindung stehen. Ihre direkte oder indirekte Mitverletzung bedeutet deshalb entweder an sich oder infolge der unfehlbar von hier nach dem Gehirn und seinen Häuten fortgeleiteten Infektion eine stets sehr ernste Komplikation. Auch diesen zuletzt erwähnten besonderen Gefahren werden wir am wirksamsten und schnellsten durch eine frühe und radikale Operation entgegentreten können.

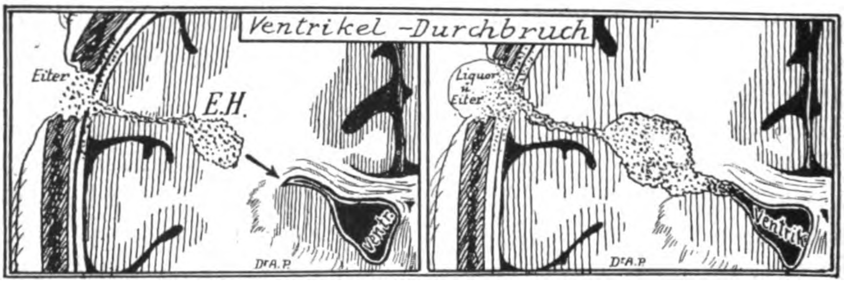
Von den 180 Fällen sind im Ganzen 31 gestorben, darunter 30 an den Folgen der Verletzung, einer an einer septischen Angina und Pleuro-Pneumonie, tragischerweise wenige Tage nach idealer Heilung seines schweren Vertikalschusses. Ich habe mich deshalb auch für berechtigt gehalten, diesen Fall meinen geheilten Gehirnschüssen zuzuzählen, da ja nur festgestellt werden soll, was die operative Therapie der Kopfschüsse leistet. 4 Patienten starben in weiter zurück im Heimatsgebiete liegenden Lazaretten. Die spezielle Todesursache war bei 2 Verletzten, die bald nach ihrer Einlieferung zugrunde gingen, lediglich die ausgedehnte Zerstörung des Gehirns durch das Projektil, 2 Patienten verlor ich an Schokwirkung und Herzschwäche kurze Zeit nach beendeter Operation, bei der eine starke Sinusblutung aufgetreten war. Ein Patient erlag einer allgemeinen Sepsis, die von der zertrümmerten Paukenhöhle und einer schweren Gesichtsverletzung ausging und trotz Radikaloperation und sonstigen Maßnahmen nicht aufzuhalten war.

Die übrigen 25 Fälle starben an Komplikationen von seiten des Gehirns. Es kam dabei stets zu einer Gehirnerweichung, die jedoch klinisch unter zwei ganz verschiedenen Bildern auftrat. Einmal ging der Prozeß von vornherein stürmisch unter außerordentlich hohen Temperaturen und schweren Allgemeinsymptomen vor sich und führte in ganz kurzer Zeit zum Tode. Pathologisch-anatomisch handelte es sich dabei stets um eine rote Erweichung, der ausgedehnte Partien des Gehirns, bisweilen der größte Teil einer Hemisphäre zum Opfer fielen. Die erweichten Massen quollen dabei unaufhaltsam aus der Schädelwunde nach außen, was auf einen stark erhöhten intrakraniellen Druck deutete. War der Tod eingetreten, und das Gehirn kollabiert, blieb bisweilen ein gewaltiger Defekt zurück. Ob bei dieser akuten

Encephalomalacie, der 9 Patienten erlagen, bestimmte Bakterien im Spiele sind, konnte nicht festgestellt werden, ist mir aber durchaus nicht unwahrscheinlich und lohnte nachgewiesen zu werden. Therapeutisch ließ sich der ganze Prozeß weder aufhalten noch irgendwie beeinflussen.

Bei der zweiten Gruppe verliefen die Erscheinungen anfangs schleichend und kaum bemerkt. Wie wir vorhin hörten, wurde bei jeder Schußverletzung des Gehirns eine Erweichungshöhle gefunden. Man muß sich nun vorstellen, daß der Zerfall der zarten Hirnsubstanz in der Tiefe an einer besonders schwer geschädigten Stelle weiter fortschreitet, bis er unglücklicherweise die Wand des Seitenventrikels erfaßt. Es kommt zum Durchbruch, dem eine eitrige Ventrikelentzündung und weiter eine Basilarmeningitis folgen können. Wir sehen diesen Vorgang auf Abbildung 24 dargestellt. Mit diesem Augenblick ändert sich das vorher eventuell ganz harmlose Krankheitsbild, es treten plötzlich schwere Erscheinungen auf, und unter zunehmender Bewußtlosigkeit und Temperaturanstieg sterben die betreffenden Kranken bisweilen in wenigen Stunden, meistenteils in 1—2 Tagen. Der Durchbruch in den Seitenventrikel bedeutet stets eine äußerst ernste Komplikation, die jedoch nicht immer zum Tode zu führen braucht. Ich habe dieses fatale Ereignis bei meinen Patienten im ganzen 17 mal auftreten sehen, in 14 Fällen folgte der Exitus letalis. In 3 Fällen hörte der durch die eingetretene Kommunikation bedingte Abfluß von Liquor aus der Tiefe der Gehirnwunde allmählich wieder auf, und es trat doch noch Heilung ein.

Fig. 24.



Therapeutisch können wir bei Meningitis die Lumbalpunktion versuchsweise machen, doch stehen wir, da sie nicht zu helfen pflegt, auch hier der vollendeten Tatsache ziemlich machtlos gegenüber; dagegen sind wir glücklicherweise imstande, prophylaktisch einiges zu erreichen. A priori werden wir mit der Möglichkeit eines Durchbruchs in den Seitenventrikel bei allen Hirnverletzten rechnen können, doch ergibt eine einfache Ueberlegung, daß dieses bedenkliche Ereignis um so eher und häufiger eintreten wird, je länger im einzelnen Fall der Erweichungsprozeß bestanden hat, und daß seine Folgen viel gefährlicher sein müssen, wenn die Gehirnwunde bereits inficiert war. Wenn es sich um einen abgeschlossenen, eventuell noch wachsenden Hirnabsczeß handelt, wird die Gefahr am größten sein. Diese Vermutung wird durch die Tatsache bestätigt, daß bei meinen sekundär operierten Patienten, bei denen alle drei Voraussetzungen in der Mehrzahl der Fälle zutrafen, der Durchbruch in den Seitenventrikel prozentual zirka 2½mal so häufig eintrat, wie bei meinen primär operierten und ungefähr 1½mal so oft zum Tode führte. Die Tabelle 1 wird meine Ausführungen erläutern. Ich glaube, daraus schließen zu dürfen, daß die Frühoperation, die nach ähnlichen Prinzipien ausgeführt ist, wie ich sie vorher entwickelt habe, unsere Patienten am sichersten vor dem Eintritt dieser höchst gefährlichen Komplikation und seinen Folgen zu schützen imstande ist.

Tabelle 1.

	Anzahl der Fälle	Durchbruch i. d. Seitenventrikel	%	† an den Folgen d. Durchbruchs	%
sekundär operiert	29	11	37,93	10	91
primär operiert	41	6	14,63	4	66

Zur Prophylaxe der Hirnabsceße halte ich es bei dieser Gelegenheit für wichtig genug, nochmals darauf hinzuweisen, wie dringend notwendig es ist, erstens die unverletzte Dura über jedem Erweichungsherde sofort zu spalten und denselben dadurch freizulegen, zweitens auch die kleinsten Knochensplitter aus dem Gehirn zu entfernen und drittens die Gehirnwunde zu drainieren. Ich glaube nicht, daß es ein rein zufälliges Zusammentreffen war, daß bei 3 Hirnabscessen, die später bei meinen Patienten auftraten, gerade je eine dieser Forderungen von mir nicht erfüllt worden war. —

Da man im einzelnen Falle nie weiß, wie nahe die Erweichung bereits an die Ventrikelwand heranreicht, und ob es nicht nur eines geringen Anstoßes bedarf, die Perforation perfekt zu machen, habe ich mich nie dazu entschließen können, die Gehirnwunden auszuspülen. Da mir ferner keine Versuche darüber bekannt waren, ob eventuelles Einfließen von Perubalsam in den Ventrikel ungefährlich ist, habe ich auch von diesem Medikament bisher keinen Gebrauch gemacht. Dagegen ließ ich allen Kopfschüssen Urotropin geben, das, wie bekannt, durch Ausscheidung von Formaldehyd dem Liquor selbst infektionshemmende Eigenschaften verleihen soll. Bei den notwendigen großen Gaben muß man jedoch die Nieren genau überwachen, die bei längerer Verabreichung häufig starke Reizungen zeigten. Das Universalmittel, den Durchbruch in den Seitenventrikel ganz zu verhüten oder wenigstens gefahrlos zu machen, ist leider noch nicht gefunden.

Wenn man vergleichbare Ergebnisse einer bestimmten Therapie ermitteln will, ist es notwendig, die Fälle, bei denen sie angewandt ist, zuvor auf ihre Gleichwertigkeit zu prüfen. Als ich mich bei den Kopfschüssen damit zu beschäftigen begann, zeigte es sich sehr bald, daß es unmöglich war, die übliche Einteilung der Kopfverletzungen hierbei zunächst aufrecht zu erhalten. Man wird mir zustimmen, wenn ich sage, daß unter meinen Streif- und Tangentialschüssen 46 mal lediglich die Weichteile, 50 mal gleichzeitig das Schädeldach, und 50 mal Dura und Gehirn mitverletzt waren. Bei den Steckschüssen verhielt es sich ähnlich, und nur bei den Durchschüssen liegen von vornherein klare Verhältnisse vor, da hierbei stets das Gehirn mitverletzt sein muß. Dank der operativen Versorgung aller Fälle war ich nun um einen Ersatz nicht in Verlegenheit, sondern konnte eine Einteilung vornehmen, bei der nur die Schwere des einzelnen Falles maßgebend war. Diese war wiederum lediglich abhängig von dem pathologisch-anatomischen Befund, den die freigelegte verletzte Stelle bot.

Auf dieser Grundlage habe ich die von mir behandelten Kopfschüsse in 4 Gruppen untergebracht, je nachdem nur die Weichteile oder stufenweise die Tabula externa, die Tabula vitrea oder schließlich Dura und Gehirn mitgetroffen waren. Auf Tabelle 2 sehen wir die Resultate vereinigt, die im Großen und Ganzen das bestätigen, was man von vornherein erwarten konnte, daß nämlich die Gehirnverletzungen prognostisch mit Recht als die gefährlichsten anzusehen sind. Danach hatten die 46 Verletzungen der Kopfschwarte und die 22 der Tabula externa 0 % Mortalität. Bei den 38 Verletzungen der Tabula vitrea, unter denen sich 5 Ohrschüsse befinden, betrug sie bereits 2,63 % und stieg bei Mitbeteiligung des Gehirns rapide und sprungweise auf 39,19 % an. Es ist nun recht interessant, die Resultate bei den 74 Gehirnschüssen noch für sich gesondert zu betrachten, wie es auf Tabelle 3 geschehen ist. Sie sehen dort, daß ich bei meinen primären Fällen eine

Tabelle 2.

	Anzahl der Fälle	† infolge der Verletzung	Mortalität %	Geheilte Fälle	Heilung %
Weichteilschüsse	46	0	0	46	100
Externaschüsse	22	0	*0*	22	100
Internaschüsse	38	1	*2,63*	37	*97,37*
Gehirnschüsse	74	29	*39,19*	45	*60,81*

Tabelle 3.

74 Gehirnschüsse	Anzahl der Fälle	† infolge der Verletzung	Mortalität %	Geheilte Fälle	Definitive Heilung %
primär operiert	41	14	a *34,15*	27	*65,85*
sekundär operiert	29	15	b *51,72*	14	cf. Tab. 4
sekundäre Operation unnötig	4	0 →	*31,11*	4	

Mortalität von 34,15 % hatte, während die sekundär operierten eine solche von 51,72 % aufwiesen, wodurch natürlich das Gesamtresultat etwas verschlechtert werden mußte. Wenn ich die 4 Fälle, die auswärts operiert waren und mit gut heilender Wunde eingeliefert wurden, zu meinen primär operierten Fällen hinzuzähle, erhalte ich für alle primär operierten Gehirnschüsse als günstigstes Gesamtergebnis eine Mortalität von 31,11 %.

Nachdem wir die Mortalitätsprozente kennen, ist es nun einfach, die Heilungsprozente zu berechnen und damit den endgültigen Erfolg der Therapie festzustellen. Dabei dürfen wir jedoch folgendes nicht außer acht lassen. Wenn die chirurgische Behandlung auch mit zwei Ausnahmen bei allen Patienten als vorläufig abgeschlossen zu betrachten ist, und der größte Teil von ihnen sich nur noch zu weiterer Beobachtung in Lazarettbehandlung befindet, so ist doch die Zeit, die seit der Verwundung verflossen ist, wenigstens bei den Gehirnschüssen viel zu kurz, um die Heilung jetzt schon als eine definitive betrachten zu können. Die Zahlen, die wir jetzt berechnen werden, stellen infolgedessen nur den augenblicklichen Stand der Heilung dar. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich nun zunächst das beachtenswerte Resultat, daß von allen extraduralen Schußverletzungen im ungünstigsten Falle noch immer 97 % operativ geheilt worden sind. Für die Gehirnverletzten, von denen insgesamt 61 % geheilt sind, wird sich wieder eine gesonderte Betrachtung empfehlen und auch eine kleine mathematische Exkursion nicht umgehen lassen, die das Verständnis wesentlich erleichtert.

Ich bitte , hierbei Tabelle 3 und 4 zu betrachten. Wenn ich die Mortalität bei meinen primär operierten Gehirnschüssen a % nenne, so ergibt sich ohne weiteres, daß 100 — a die Heilungsprozente der primären Operation darstellen, also 66 %, d. h. durch die primäre Operation können von 100 Gehirnverletzten 66 geheilt werden.

Tabelle 4.
Berechnung der definitiven Heilung bei den sekundär operierten Gehirnverletzten.

	%	Wert
Unbekannte Mortal. nach primärer Operation	c	ungefähr *31,11* cf. Tab. 3
Bekannte Mortal. nach meiner sekund. Operation	b	51,72
Gesamtmortal. beider Operationen	$x = c + b - \frac{c \cdot b}{100}$	*66,74*
Definitive Heilung nach beiden Operationen	$100 - x$	*33,26*

Wie verhält es sich nun bei den sekundär operierten, deren Mortalität nach meiner Operation b % ist? b % bedeutet nur den Verlust an Toten, den ich nach meiner sekundären Operation gehabt habe. Diese Fälle waren aber alle bereits einmal operiert und die Annahme ist ohne weiteres berechtigt, daß der damalige Operateur auch eine gewisse Mortalität hatte, die ich mit c % bezeichnen will. Die von mir sekundär operierten Patienten gehören mit zu denen, die seine primäre Operation überlebt haben. Wie groß ist nun der Gesamtverlust unser beider Operationen gewesen? Eine einfache mathematische Ueberlegung ergibt $x = c + b - \frac{c \cdot b}{100}$. Vorausgesetzt, daß der erste Operateur 31 % Mortalität wie in dem günstigsten Falle der Tabelle 3 gehabt hätte, errechnet sich die Gesamtmortalität unser beider Operationen auf rund 67 %. 100 — x ergeben dann wieder die Heilungsprozente, also 33 %, d. h. von 100 Gehirnverletzten, bei denen die primäre Operation nicht zur Heilung geführt hat, werden durch die sekundäre Operation schließlich nur 33 % gesund. Es muß zugegeben werden, daß diese Endzahl nur einen Wahrscheinlichkeitswert besitzt, da mir die genaue primäre Mortalität des ersten Operateurs unbekannt ist. Diese Zahl kann infolgedessen zu niedrig sein, falls der erste Operateur eine geringere Mortalität hatte; sie kann aber ebensogut zu hoch sein, falls seine Mortalität größer war, auf jeden Fall wird sie einen mittleren Wert darstellen und deshalb doch zu weiteren Betrachtungen brauchbar sein.

Gegenüber den 33 % Heilung durch die sekundäre Operation hatten meine primär operierten Fälle rund 66 % Heilung. Aus einem Vergleich dieser beiden Endzahlen können wir ohne weiteres ersehen, wie wichtig es ist, bereits durch die primäre Operation eine Heilung zu erreichen. Wenn ich zu Beginn meiner Ausführungen sagte, daß die Schwere der Schädelverletzung in erster Linie das spätere Schicksal des Verwundeten entscheidet, so kann ich diesen Satz für die Gehirnschüsse jetzt dahin erweitern, daß in zweiter Linie von dem Erfolg, resp. Mißerfolg der ersten operativen Versorgung der endgültige günstige oder ungünstige Ausgang in der Regel bereits abhängen wird.

Nachdem wir jetzt im Allgemeinen die Gefahren der Gehirnschüsse kennen gelernt und die Erfolge ihrer operativen Behandlung besprochen haben, ist es nunmehr zweckmäßig und recht lohnend, die Gehirnverletzungen nochmals für sich zu betrachten, jedoch als Einteilung die übliche Gruppierung in Durch-, Steck- und Tangentialschüsse zugrunde zu legen, wie es auf Tabelle 5 geschehen ist. Dabei zeigt sich zunächst, daß Tangentialschüsse am häufigsten in meine Behandlung gekommen sind. Das mag vielleicht einmal daran liegen, daß sie tatsächlich an und für sich zahlreicher sind, sicher spielt jedoch dabei die Art der Verletzung eine Rolle, die bei den Durchschüssen naturgemäß öfters schwerer sein muß. Viele derartig Verwundete werden infolgedessen bereits auf dem Schlachtfelde bleiben und nicht mehr Gegenstand unserer ärztlichen Behandlung werden.

Bei Betrachtung der Sterblichkeitsziffern der Tabelle 5 fällt vor allen Dingen bei den Steckschüssen die hohe Mortalität von 70 % auf, die uns erst eine richtige Vorstellung davon gibt, wie verderblich in seinen Folgen das Steckenbleiben des Geschosses im Gehirn sein muß. Interessant ist weiter die Feststellung, daß die Mortalität der operierten Tangential- und Durchschüsse, unter denen sich 6 Segmentalschüsse befanden, mit ihren 34 %, resp. 35,71 % kaum nennenswert voneinander abweicht. Diese Tatsache sollte in erster Linie diejenigen Aerzte, die bereits bisher jeden Tangentialschuß operiert haben, bei den Durchschüssen im Allgemeinen aber für abwartendes Verhalten waren, davon überzeugen, daß sie ihre Ansicht von der Notwendigkeit der Frühoperation bei der einen Schußart mit gutem Gewissen auf die Behandlung der andern übertragen können.

Tabelle 5.
Gehirnschüsse, eingeteilt in:

	Anzahl der Fälle	† infolge der Verletzung	Mortalität %	Geheilte Fälle	Heilung %
Durchschüsse	14	5	*35,71*	9	64,29
Steckschüsse	10	7	*70*	3	30
Tangentialschüsse	*50*	17	*34*	33	66

Auf Tabelle 6 habe ich nochmals eine Sondereinteilung in primär und sekundär operierte Fälle vorgenommen, allerdings nur bei den Tangentialschüssen, da bei den andern die Zahlen zu klein geworden wären, um noch irgendwie verwertbar zu sein. Ein Blick auf diese Tabelle zeigt, daß bei meinen primär operierten Tangentialschüssen die Mortalität 22,73 % betragen hat. Es ergibt sich daher zum Schluß das sehr erfreuliche Resultat, daß von 100 Verletzten, die einen Gehirn-Tangentialschuß haben, durch die primäre Operation rund 77 geheilt werden können. Damit ist das Heilungsergebnis, das für alle primär operierten Gehirnverletzungen auf 66 % errechnet war, bei den am häufigsten in unsere Behandlung gekommenen Tangentialschüssen noch um 11 % übertroffen. Eine weitere Steigerung dieser Ziffern halte ich zum Wohle unserer Verwundeten bei noch intensiverer Ausnutzung aller Faktoren durchaus nicht für ausgeschlossen.

Tabelle 6.
Gehirntangentialschüsse

50 Tangentialschüsse	Anzahl der Fälle	† infolge der Verletzung	Mortalität %	Geheilte Fälle	Heilung %
primär operiert	22	5	*22,73*	17	*77,27*
sekundär operiert	24	12	50	12	50
sekundäre Operation unnötig	4	0		4	

In dieser Hinsicht schiene mir eine Einrichtung ganz besonders empfehlenswert zu sein, die bei der hohen Bedeutung des nervösen Zentralorganes ohne weiteres zu rechtfertigen wäre und von deren großem Nutzen ich mich bei den doch nur kleinen Verhältnissen des Tilsiter Reservelazaretts bereits überzeugen konnte. Sie bestände darin, alle Kopfschüsse möglichst schnell nach bestimmten Lazaretten, die nicht zu weit hinter der Front lägen, abzutransportieren, hier zu operieren und wenigstens die Gehirnschüsse möglichst lange, eventuell bis zur Heilung der Gehirnwunde in der Hand eines und desselben Arztes zu belassen. Dies hätte vielleicht nebenbei noch den Vorteil, daß bei dem größeren Material, das dann an der einen Stelle zusammen käme, durch engeres Zusammenarbeiten von Psychiater und Chirurg manch unentdeckter Schatz der normalen und pathologischen Hirnphysiologie gehoben werden könnte.

An einem solchen größeren Material ließe sich dann vielleicht auch feststellen, ob etwa die verschiedenen Geschoßarten auf den Ablauf der Heilung und damit auf das Endresultat im einzelnen Fall einen bestimmenden Einfluß ausüben. Dabei würde allerdings nur für die Prognose etwas gewonnen sein, die Behandlung wird immer nach den gleichen Prinzipien zu geschehen haben. Nach Tabelle 7, auf der ich eine solche Zusammenstellung bei den von mir behandelten Gehirnschüssen ausgeführt habe, scheint im Allgemeinen ein wesentlicher Unterschied für die einzelnen Geschoßarten nicht zu bestehen; dagegen sieht es so aus, als ob die Granatverletzungen unter den Steckschüssen die gefährlichsten, unter den Tangentialschüssen die harmlosesten sind; doch sind meine Zahlen viel zu klein, um sichere Schlüsse aus ihnen ziehen zu können. — Nebenher ist aus dieser Tabelle ersichtlich, daß die Verletzungen durch das Infanteriegeschoß am zahlreichsten, durch Granatsplitter am seltensten waren.

Tabelle 7.

	Infant.-Geschoß	†	Mortal. %	Granat	†	Mortal. %	Schrapnell	†	Mortal. %
Gehirnschüsse	56	22	39,29	5	2	40	13	5	38,46
Durchschüsse	14	5	35,71						
Steckschüsse	5	4	80	1	1	100	4	2	50
Tangentialschüsse	37	13	35,14	4	1	25	9	3	$33\frac{1}{3}$

Ich könnte meine Ausführungen jetzt vielleicht schließen, wenn es sich nicht gerade um Kopfschüsse handelte. Dank der anatomischen und physikalischen Eigentümlichkeiten der knöchernen Schädelkapsel, dank der „hohen Dignität“ des eingeschlossenen nervösen Zentralorgans und eingedenk der großen Gefahren, welche die akute und die chronische Entzündung seiner Hüllen zu begleiten pflegen, sind die Kopfverletzungen, nicht nur von ärztlicher Seite, stets besonders ernst bewertet worden. Bei diesen mit Recht so gefürchteten Verwundungen haben daher die Allgemeinheit und die Militärverwaltung ein gleich hohes Interesse daran, zu erfahren, was gerade aus diesen Verletzten später geworden ist. Wurden sie wieder nützliche Mitglieder der menschlichen Gesellschaft? Wurden sie im Besonderen wieder tauglich, im gegenwärtigen Kriege, wenn auch an noch so bescheidener Stelle, bei der Verteidigung des bedrohten Vaterlandes mitzuwirken?

Da seit der ersten Operation 11 und seit der letzten bereits 2 Monate verflossen sind, so läßt sich wenigstens bei einem Teil meiner Patienten über ihr späteres Schicksal etwas Definitives sagen. Ich habe nicht nur mit einem größeren Teil von ihnen in Briefwechsel gestanden und so mancherlei über ihr Ergehen gehört, sondern natürlich auch auf dem Dienstwege Erkundigungen eingezogen. Dabei muß ich allerdings eine Einschränkung für die 46 Weichteilverletzungen machen, bei denen ich nur von den schweren Fällen Nachrichten einholte, da ich mir über die übrigen selbst ein Urteil bilden konnte. Auf Grund der eingegangenen Antworten hege ich nicht den geringsten Zweifel, daß sie in der Mehrzahl der Fälle den höchsten Grad der Dienstfähigkeit erreichen und auch im bürgerlichen Leben wieder Tüchtiges leisten werden.

Wenn ich diese Gruppe von Weichteilverletzten und die 31 Toten in Abzug bringe, bleiben 103 Fälle übrig, über deren jetzigen Aufenthalt und Zustand ich dienstlich unterrichtet bin. Die erhaltenen Nachrichten habe ich auf Tabelle 8 zusammengestellt und wieder die Einteilung nach der Schwere des einzelnen Falles beibehalten. Sie sehen zunächst, daß augenblicklich noch 36 Patienten in Lazaretten behandelt resp. beobachtet werden, die mit 2 Ausnahmen alle zu den Interna- und Gehirnverletzten gehören. Daß diese beiden Gruppen von Verwundeten auch nach abgeschlossener chirurgischer Behandlung noch längere Zeit ärztlich beaufsichtigt werden, ist ja nur natürlich und sogar empfehlenswert. 48 Patienten sind bisher für militärische Zwecke wieder verwendbar geworden, bei denen die große Zahl derjenigen auffällt und sehr beachtenswert ist, die von vornherein die höheren Grade der Dienstfähigkeit erreicht haben, nämlich 43. 17 Fälle sind bis heute infolge ihrer Kopfverletzung dienstuntauglich geworden.

Tabelle 8.

<table>
<tr><th></th><th>noch im Lazarett</th><th>wieder verwendbar</th><th>%</th><th>a. v.</th><th>g. v.</th><th>k. v.</th><th>d. u.</th><th>%</th><th>d. u. weg. and. Verletzungen</th></tr>
<tr><td rowspan="2">103 Schädel-Gehirn-Verletzte</td><td rowspan="2">36</td><td rowspan="2">48</td><td rowspan="2">46,60</td><td rowspan="2">5</td><td>33</td><td>10</td><td rowspan="2">17</td><td rowspan="2">16,5</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td colspan="2"><i>43</i></td></tr>
<tr><td rowspan="2">22 Externa-Verletzte</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">18</td><td rowspan="2">81,82</td><td rowspan="2">1</td><td>11</td><td>6</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">4,5</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td colspan="2"><i>17</i></td></tr>
<tr><td rowspan="2">37 Interna-Verletzte</td><td rowspan="2">14</td><td rowspan="2">17</td><td rowspan="2">45,95</td><td rowspan="2"></td><td>14</td><td>3</td><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">13,51</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td colspan="2"><i>17</i></td></tr>
<tr><td rowspan="2">44 Gehirn-Verletzte</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">13</td><td rowspan="2">29,54</td><td rowspan="2">4</td><td>8</td><td>1</td><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">25</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"><i>9</i></td></tr>
</table>

Im Einzelnen haben nach dem bisherigen Ergebnis der militärärztlichen Untersuchung die Mannschaften mit Externaverletzung in 82 %, mit Internaverletzung in 46 % und mit Gehirnverletzung in 30 % eine militärische Verwendbarkeit wiedererlangt. Die Dienstuntauglichkeit ist umgekehrt entsprechend der zunehmenden Schwere der Verwundung von 4,5 % bei den Externaverletzten, über 13,5 % bei den Internaverletzten auf 25 % bei den Gehirnverletzten gestiegen.

Da man die 48 Leute, die insgesamt bis heute irgendwie diensttauglich geworden sind, ohne weiteres auch für fähig halten kann, wieder einen bürgerlichen Beruf auszuüben, ergibt sich für alle meine Schädel-Hirnverletzten ein sicherer Wiedereintritt von Erwerbsfähigkeit in bisher 47 %. Diese Zahl ist jedoch zu klein, da entsprechend den ziemlich strengen Anweisungen der Militärverwaltung gerade viele Kopfverletzte für dienstuntauglich erklärt werden müssen, die sicher nicht erwerbsunfähig sind. Ich glaube deshalb, daß auch der größere Teil der Dienstuntauglichen bei zweckmäßiger und glücklicher Berufswahl noch imstande sein wird, sich in Zukunft sein Brot selbst zu verdienen. Immerhin bleibt, was schließlich nicht weiter erstaunlich ist, zumal bei Auftreten stärkerer psychischer Störungen, wie es bei zweien meiner Patienten der Fall ist, eine Gruppe von Verletzten übrig, die den Kampf ums Dasein nicht mehr mit Erfolg wieder aufnehmen können, und für die dann ganz oder teilweise die Allgemeinheit eintreten muß.

Nachdem wir jetzt wenigstens in großen Umrissen das durchaus nicht unerfreuliche Bild von dem späteren Ergehen meiner operativ behandelten Kopfschüsse, das ich nach dem Abschluß der ärztlichen Behandlung bei allen Fällen vielleicht ein andermal ergänzen kann, kennen gelernt haben, möchte ich zum Schluß nur noch mit wenigen Worten der sozusagen tertiären Fälle gedenken, die seinerzeit nach der Verwundung nicht operiert worden waren und jetzt nachträglich wegen bedenklicher Komplikationen unsere Hilfe in Anspruch nehmen. Ich habe vor wenigen Tagen den ersten derartigen Fall operiert, der wegen schwerer epileptiformer Krämpfe bei einer Nachuntersuchung aufgefallen und dem Lazarett überwiesen war. Ich konnte am Einschuß einen riesigen Knochensplitter aus dem Gehirn entfernen, der — ein besonderes Glück für den Patienten — noch mit dem Periost in Verbindung gestanden hatte und so nicht abgestorben war. Ich glaube, daß derartige Fälle entsprechend der bisher häufig geübten Zurückhaltung gegenüber der primären Operation uns noch oft beschäftigen werden. Ich bin der Meinung, daß sie im Allgemeinen nach den für die Frühoperation geltenden Prinzipien operiert werden müssen.

Während wir durch Versuche sehr genau über die Wirkungen unserer modernen Geschosse auf den Schädel und seinen Inhalt unterrichtet waren, fehlte es trotz der reichen Erfahrungen des japanisch-russischen Krieges und der Balkan-Feldzüge an einer einheitlichen Therapie dieser so ungemein gefährlichen Verletzungen. Es ist zu hoffen, daß die zahlreichen Beobachtungen des gegenwärtigen Krieges dazu führen werden, die Behandlung der Kopfschüsse in ihren Grundprinzipien festzulegen. Wünschenswert wäre es, wenn diese gereiften modernen Anschauungen noch vielen unserer Verwundeten zugute kämen. Ich habe vorstehend am Material des Tilsiter Reserve-Lazaretts gezeigt, was ich auf diesem Gebiete erstrebte und erreichte, und welche chirurgischen Maßnahmen sich mir bei der Heilung dieser Verletzungen als zweckmäßig erwiesen haben. Ich kann meine Betrachtungen jetzt mit den Worten Hildebrand's[1]) schließen: „ich konstatiere mit Genugtuung, daß gerade bei den am meisten gefürchteten Verwundungen im Kriege, den Schädelschüssen, eine aktive Therapie uns in die Lage setzt, helfend einzugreifen. Ihnen ist dadurch viel von ihrem Schrecken genommen worden. Grau ist alle Theorie. Gerade diesen Verletzungen hatten wir auf Grund der Experimente geglaubt, machtlos gegenüber zu stehen.“

Zum Schluß erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, wenn ich meinem Chefarzt, Herrn Oberstabsarzt Dr. Hertzfeld gehorsamst dafür danke, daß er durch sein großes Interesse meine Arbeit weitgehendst gefördert hat. Herzlichen Dank schulde ich ferner Herrn Dr. Alphons Poller, Leiter der Moulagenstation der Kaiser-Wilhelms-Akademie zu Berlin, für die mit größter Liebenswürdigkeit übernommene Anfertigung der meiner Abhandlung beigegebenen künstlerischen Zeichnungen, die so wesentlich zur Erläuterung des Textes beitragen, und ferner Herrn cand. med. Paul Fischer, der mir ein treuer und unermüdlicher Mitarbeiter war.

---

1) Berl. klin. W. 1906. Nr. 13.

IX.

Ueber Brustschüsse.

Beobachtungen im Feldlazarett.

Von

Dr. **Hermann Kehl,**
Assistenzarzt d. R., Assistent der chirurg. Klinik in Marburg a. L.

Die Beobachtungen an den Verwundeten erstrecken sich, entsprechend dem Charakter der Sanitätsformation, in der sie behandelt wurden, nur bis zu dem Stadium, in welchem die Patienten ohne Gefahr für Leben, oder für Rückfälle irgendwelcher Art, als „liegend transportfähig“ erklärt werden konnten. Dieses Stadium glaubten wir erreicht zu haben, wenn die Patienten bei subjektivem Wohlbefinden einige Tage fieberfrei waren und wir unter Berücksichtigung des seitherigen Krankheitsverlaufes annehmen konnten, daß die eine oder andere der so zahlreichen Komplikationen bei Verletzungen des Thorax nicht unmittelbar im Anzuge war.

Sowohl für den Arzt im Schützengraben als auf dem Hauptverbandplatz ist bei starker Inanspruchnahme die maßgebende Frage bezüglich der Schwere der Brustverletzung die: Ist der Verwundete in seinem derzeitigen Zustand noch bis zur nächsten Verbandstelle transportfähig, oder nicht? Nach diesem Gesichtspunkte bekamen wir die Patienten, die durch die Verwundung nicht moribund geworden waren, meist innerhalb der ersten 24 Stunden nach stattgehabter Verletzung in Behandlung. Sämtliche Verwundete zeigten bei dem frischen Wundschmerz und nach den Anstrengungen des Transportes ein schweres Krankheitsbild.

Bei großem Zustrom von Verwundeten mußte ein rascher Abtransport die Betten für die Neuankommenden frei machen. Es ergab sich daher von selbst, daß alle auf Lungenverletzung Verdächtigen in eigens eingerichteten Baracken untergebracht wurden, damit ihnen die gleiche Pflege und das

Hauptefordernis zur Heilung, die Ruhe, möglichst schnell zuteil werden konnte. Das Krankheitsbild, das in der Grabenstellung und auf dem Hauptverbandplatz noch nicht endgültig zu beurteilen war, klärte sich dann bald dahin, ob Lunge und Pleura geschädigt waren, oder nicht.

Jeder, der über Atemnot und blutigen Auswurf klagte, wurde dieser gesonderten Station zugewiesen zur weiteren Beobachtung, ob Lungenschuß vorlag. So wurden alsbald alle diejenigen Fälle weiterbefördert, die lediglich durch die Lokalisation ihrer Wunde am Thorax bei der In- und Exspiration Schmerzen in den Weichteilen hatten und zu deren Vermeidung, während der Zeit des ersten Wundschmerzes, beim Atmen sich schonten. Sie wurden nach kurzer Behandlung bald weiter transportiert und bleiben in den folgenden Ausführungen unberücksichtigt.

Die zur weiteren Pflege zurückbehaltenen Verwundeten waren die, welche neben Atemnot auch blutiges Sputum als Krankheitssymptom aufwiesen, als Zeichen, daß die Lunge irgendwie in Mitleidenschaft gezogen war, ohne sofort mit einer Eröffnung der Pleurahöhle in solchem Falle zu rechnen. Die nachfolgenden Ausführungen werden ergeben, daß derartige Konturverletzungen des Thorax in der Regel leichter verliefen, als die sicher auch die Pleura durchschlagenden Verwundungen, wobei die Verletzung der Lunge nur in besonderen Fällen eine Rolle spielt. Es erscheint mir bei den von mir behandelten Fällen die Frage nach der Verletzung der Lunge selbst nicht so wichtig. Prognostisch wichtig war, ob es sich um eine Verletzung der Thoraxwand handelt, oder ob die Verletzung des Brustkorbes mit einer Eröffnung der Pleurahöhle einhergegangen war. Mit der geringsten Verletzung der Pleura kann sich eine Reihe von Komplikationen wie zu einer Kette der verschiedensten Krankheitsformen aneinanderreihen, die den Patienten durch Wochen hindurch immer wieder neuen Gefahren aussetzen können.

Wenn wir bei der Aufnahme ins Feldlazarett die Dyspnoe als einen wichtigen Anhaltspunkt annahmen, um keine Pleura- und Lungenverletzung zu übersehen, so spielt diese Erscheinung in der Anamnese der Verwundung eine ganz andere Rolle. Die größere Zahl der Eingelieferten gab an, die Verwundung wie einen heftigen Schlag empfunden zu haben, dem sofort einsetzende Atemnot folgte, die die Leute außerstande setzte, sich auch nur im Graben fortzubewegen. Andere wieder haben die zwei Kilometer und mehr schlechten Weges im Bereich des feindlichen Artilleriefeuers ohne Beschwerden zurückgelegt, bei denen nachher ein Lungendurchschuß festgestellt werden konnte. Einige wurden erst von Atemnot befallen, nachdem sie den Hauptverbandplatz bereits beschwerdefrei zu Fuß erreicht hatten und von dort aus im Krankenautomobil zum Lazarett befördert worden waren. Diese Erscheinung erklärt sich wahrscheinlich so, daß, wenn Atemnot nicht schon durch Wundschmerz und Rippensplitterspießung der Pleura, verbunden mit Hustenreiz, vorhanden war, diese nach und nach durch Blutung auftrat. Die Blutung in das Pleurahöhleninnere erfolgte bei Körperanstrengung, wie Marschieren durch zerschossenes Gelände mit nachfolgendem Schütteln in den auf den ausgefahrenen und zerschossenen Straßen sich bewegenden Fahrzeugen.

Nicht die Verwundung, nicht die gelegentlich rasch notwendig werdenden Wundversorgungen und Untersuchungen bereiten den Verwundeten Beschwerden, sondern die vielen Mühsalen des Transportes im feindlichen Feuer und aus eingeschossenen Gräben hinaus und der durchrüttelnde Transport ins Lazarett, wo unseren Tapferen das frische Bett sofort eine große, langentbehrte Wohltat und einen Hauptheilfaktor bedeutet. So haben wir bei allen Verwundeten, an denen sich späterhin auch weitere Symptome für eine Pleura- oder Lungenverletzung fanden, eine ausgesprochene Dyspnoe feststellen können.

Ebenso regelmäßig, wie der Atemnot, begegnen wir bei den heftigeren Brustverletzungen den Hämoptysen. Die Menge des ausgeworfenen Blutes ist dabei recht verschieden, gestattet aber keinen Rückschluß auf den Umfang der inneren Verletzung. Bei einem glaubwürdigen Verwundeten, der angab, das Blut sei sofort nach der Verwundung aus Mund und Nase gelaufen, wurde nur eine Kontusion der Lunge, ohne Eröffnung der Pleurahöhle, festgestellt. Andere wieder, die ängstlich jede respiratorische Erschütterung ihres Brustkorbes vermieden hatten, hatten nie Auswurf bis zu ihrer Lazarettaufnahme gehabt, oder hatten vor Aufregung, oder in der Dunkelheit die blutige Beimischung nicht wahrgenommen. Bei einigen, die auf den Verbandplätzen schon einige Tage ruhen konnten, haben wir Blut im Sputum überhaupt nicht mehr bemerkt. Sowohl bei den Konturschüssen, als auch bei den Lungendurchschüssen und Steckschüssen verschwand das blutig gefärbte Sputum zwischen dem 3. und 10. Tage, durchschnittlich am 6. Tage nach der Verwundung. Während anfangs bei jeder Exspektoration Blut beigemischt war, wurden später nur noch gelegentlich, nach einem nächtlichen Hustenanfall, am anderen Morgen etwas blutig untermischte Sputumballen entleert.

Bei einem Verwundeten verschwand die blutige Sputumuntermischung durch Wochen hindurch nicht und trat bald weniger, bald heftiger hervor, ohne je ganz zu verschwinden. Der Pat. hatte einen Infanteriedurchschuß der Lunge, der ohne sonstige Komplikationen äußerlich verheilte. Da bei ihm schon vor dem Kriegsdienst Nachtschweiße und Husten mit nichtblutigem Auswurf bestanden und er während 6 wöchiger Beobachtungszeit Rasselgeräusche über beiden Lungen hatte, ist wohl anzunehmen, daß er an Lungentuberkulose litt, die in diesem Falle das Verschwinden des Lungenschußsymptomes seither verzögerte.

Eine innere, stärkere Lungenblutung, die sich als reines Blut auf dem Wege durch den Trachealbaum entleert, habe ich bei keinem der von mir behandelten Patienten gesehen. Bezüglich der Menge und Zeitdauer, während welcher blutig gefärbtes Sputum ausgeworfen wurde, war es ohne Bedeutung, ob der Schußkanal mehr nach der Lungenspitze, oder nach der Lungenbasis zu gelegen war. Die Hämoptysen waren bei den beobachteten Fällen nur Symptome, die gelegentlich einen Patienten beunruhigten, der einen Kameraden nach erhaltenem Brustschuß an Blutsturz auf dem Schlachtfelde hatte sterben sehen.

Eine Beobachtung die die Aerzte des Hauptverbandplatzes häufiger machten, als wir im Feldlazarett, ist die Erscheinung des Weichteilemphysems, das wir in 7 Fällen feststellen konnten und das sich nur ganz umschrieben vorfand. Im Allgemeinen ist das Auftreten des Weichteilemphysems bedeutungslos. Vielleicht nützt es gelegentlich in der Umgebung der Schußkanäle dadurch, daß es die günstige Wirkung der technisch nicht ungefährlichen Sauerstoffeinblasung auf inficierte Granatwunden ausübt. Einmal war bei einem durch Infanterieschuß Verletzten die Differentialdiagnose zwischen Hautemphysem und Gasentwicklung in inficierter Wunde zu stellen.

Es handelte sich um einen Unteroffizier, der in der Mitte der l. Rückenseite einen Infanterieschuß hatte. Das Geschoß war auf dem Hauptverbandplatz an der l. Oberarmbeugeseite aus dem subkutanen Gewebe entfernt worden. In den die Wundöffnung umgebenden Weichteilen war Gasknistern fühlbar. Der subkutane Weg des Geschosses durch die Achselhöhle wurde durch die blutunterlaufene Haut angedeutet, hier war kein Hautemphysem fühlbar. Da wir wiederholt auch bei Infanteriedurchschüssen wegen Gasphlegmone incidieren mußten, war auch in diesem Falle diese Erwägung naheliegend. Es wurde von Incisionen abgesehen und angenommen, daß es sich um eingepreßte Luft handelte, da das Knistern sich gröber anfühlte, als wir es bei der Gasphlegmone anzutreffen gewohnt waren. Der weitere Verlauf rechtfertigte diese Annahme. Nach 16 Tagen war der Pat. mit verheilten Wunden und resorbiertem Hautemphysem transportfähig.

So häufig auch sonst, speziell bei allen Granatsteckschüssen, die beginnende Gasphlegmone in fast jeder Wunde festgestellt werden kann, so haben wir sie bei den Lungenschüssen in der üblichen Form nicht erlebt, was wohl mit der ständigen Sauerstoffventilation der Gewebe bei diesen Verletzungen zusammenhängen mag.

Unter den 55 Verwundeten waren 37, bei denen ein Hämothorax festgestellt wurde, an dessen Bestehen die Patienten sich bald gewöhnten, während sein Auftreten bei der Verwundung oft heftige Atemnot verursachte. Vor dem 10. Tage nach der Verwundung wurde eine Punktion des Hämothorax nur ausgeführt, wenn sich plötzlich zunehmende Atemnot einstellte. Die Menge der entnommenen Flüssigkeit war sehr verschieden, 12 bis 1000 cbcm, je nach der Indikation. Wenn der Hämothorax schon längere Zeit bestand, wurden so lange Flüssigkeitsmengen abgezogen, bis an der entsprechenden Einstichstelle nichts mehr ablief. Wir haben keinerlei Nachteile von diesem Verfahren gesehen. Was befürchtet wird, ist die

Nachblutung in die Pleurahöhle, da die Lunge und in ihr der Schußkanal nach Wegnahme der sie komprimierenden Flüssigkeit Gelegenheit bekommt, sich wieder auszudehnen. Wir haben bei der überwiegenden Mehrzahl der ihrer Lungenverletzung Erlegenen, in einem Falle schon am 3. Tage nach der Verwundung, so dicke und vor allen Dingen festsitzende Fibrinbelege in weiter Umgebung des Wundbereiches auf Pleura visceralis und parietalis gesehen, daß es unwahrscheinlich erscheint, daß durch eine einfache Gewebsdehnung seitens der Lunge, der elastische Fibrinmantel so gespannt werden kann, daß der Wundverschluß gesprengt wird. Die in den einzelnen Fällen gewonnene Punktionsflüssigkeit war von sehr verschiedener Beschaffenheit. Von hellrötlich serös ging die Abstufung über den blutfarbenen und dünnflüssigen Hämothorax bis zur lackfarbenen, ebenso dünnflüssigen Beschaffenheit.

Von den 38 Fällen, bei denen ein Hämothorax festgestellt wurde, gingen 32 mit Temperaturerhöhung einher, von denen 20 durchschnittlich während der ersten 8 Tage fieberten und fernerhin einen fieberfreien Krankheitsverlauf darboten. Die übrigen Verwundungen liefen ohne charakteristische Fieberkurve ab.

Mit der Dyspnoe, der Hämoptyse und dem gelegentlich auftretenden Hämothorax waren die Krankheitserscheinungen erschöpft, die durch nicht penetrierende Thoraxschüsse hervorgerufen wurden. Während die Konturschüsse von den penetrierenden Thoraxverletzungen bei der Aufnahme nicht ohne weiteres zu unterscheiden waren, machte sich doch bald im Verlauf ein deutlicher Unterschied geltend. Die Konturschüsse verliefen meist vollkommen fieberfrei. Bedrohliche Erscheinungen von seiten der Lunge fehlten subjektiv und objektiv im weiteren Krankheitsverlauf, so daß höchstens die äußeren Wunden der Behandlung bedurften. So wurden die Verwundeten in der Regel nach 14 Tagen transportfähig.

Daß trotzdem ein Todesfall eintrat, lag daran, daß eine schwere Infektion sich in den Gewebstrümmern um die Knochensplitter des l. Schulterblattes festgesetzt hatte. Der Granatsplitter hatte den Körper durch eine Ausschußöffnung unterhalb des Schlüsselbeins wieder verlassen. Außerdem bestanden weitere ausgedehnte Granatverletzungen auf der r. Rückenseite, am l. Arm und in der Lendengegend. Der Pat. starb septisch, trotz wiederholter operativer Eingriffe. Die Pleurablätter waren überall glatt und glänzend und ohne Spuren alter Verletzungen. In der l. Pleurahöhle waren 750 cbcm hämorrhagischer Flüssigkeit. Beide Lungen zeigten keine Besonderheiten.

Dahingegen zeigten die beiden Konturschüsse, die mit Eröffnung einer Pleurahöhle einhergingen, ein schweres Krankheitsbild.

In dem einen Falle war ein handtellergroßes Stück im Bereich der 10. und 11. Rippe durch Infanterieschuß in seinem tangentialen Verlauf aus der Thoraxwand weggerissen. Die linsengroße Einschußöffnung befand sich in der l. Skapularlinie, in Höhe des 9. Brustwirbeldornes. Der Schußkanal verlief dann subkutan bis zur r. Rückenseite, wo sich der Brustwanddefekt fand. Der offene Pyopneumothorax machte die heftigsten Atembeschwerden, bis die Höhle durch große Beuteltamponade verschlossen wurde. Pat. blieb noch längere Zeit fieberfrei in unserer Beobachtung, bis nach 50 Krankheitstagen die Kräfte soweit wieder hergestellt waren, daß er in die Heimat entlassen werden konnte.

Während es sich bei diesem Patienten um einen von der rechten zur linken Thoraxhälfte durchgehenden Infanterieschuß handelte, bot ein anderer Fall einen Infanteriekugelkonturschuß in sagittaler Richtung.

Der Einschuß befand sich auf der r. Schulterhöhe. Der Schußkanal ging subkutan an der medialen Schulterblattkante entlang. Im weiteren Schußverlauf waren dann die 6. und 7. Rippe auf ihrer nach oben stehenden Kante getroffen und derart verletzt, daß die hintere Rippenfläche intakt erhalten, die vordere zersplittert worden war. Die z. T. losen, z. T. am Periost sitzenden Splitter waren in die Pleura parietalis eingespießt. Hinter den stehengebliebenen Rippenspangen fanden sich Ausbuchtungen, die mit Eiter angefüllt waren und die mit der Pleurahöhle in Verbindung standen, was zu einem rechtsseitigen Empyem geführt hatte. Mit Spaltung der Weichteilbrücken, Entfernung der Knochenspangen und losen Splitter im Verlaufe des Schußkanals, sowie nach Ausführung einer Rippenresektion zum freien Abflusse des Empyems waren die Eiterherde nach mehrwöchigem Krankheitsverlauf zur Ausheilung gekommen. Der Pat. hatte sich dann nach einer fieberfreien Erholungszeit soweit gekräftigt, daß er am 56. Krankheitstage für transportfähig erklärt werden konnte.

Außer diesen beiden bei Infanteriekonturschüssen entstandenen Empyemen haben wir noch 6 weitere Fälle von Vereiterung des anfangs geschlossenen Hämothorax erlebt. Zwei dieser Fälle blieben sich in ihrem Krankheitsbilde sehr ähnlich.

Beide Pat. hatten Schrapnellkugelverletzungen und zeigten auf dem Rücken die Einschußwunden. Bei dem einen (B.) saß die Schrapnellkugel unter der Haut mitten auf dem Sternum, dessen Rand sie im 2. Intercostalraum ausgesplittert hatte; bei dem anderen Pat. (St.) fand sich unter dem r. Arm ein Absceß, auf dessen Höhe die Haut nekrotisch war. Bei der Incision des Abscesses entleerte sich neben Eiter die Schrapnellkugel. Fieber bestand in beiden Fällen dauernd, desgleichen ein Hämothorax, von dem dem einen (St.) wegen rasch zunehmender Atemnot 1000 cbcm, 2 Tage später weitere 600 cbcm abgelassen wurden. In beiden Fällen genügte aber doch die vorhandene intrathorakale Flüssigkeitsmenge, um im weiteren, von Fieber begleiteten Krankheitsverlauf durch die verhältnismäßig weiten, inzwischen durch Granulationsgewebe verschlossenen Schrapnellkugelwunden an der Stelle des Hauteinschusses und der Kugelexcision nach außen durchzubrechen. Bei beiden Pat. sah diese Flüssigkeit hämorrhagisch-eitrig aus, so daß zu freiem Abfluß des vereiterten Hämothorax eine Rippenresektion vorgenommen wurde. Während nun der eine (B.) 4 Tage nach der Resektion an seinem jauchigen Empyem starb, konnte der andere (St.) 4 Wochen nach dem Eingriff mit ausgeheiltem Empyem fieberfrei abtransportiert werden.

Wenn bei Granatsplittersteckschüssen, die nach den ersten 5—8 Tagen ihrer Verwundung fieberfrei wurden, wieder Temperaturanstiege auftraten, haben wir den Pleuraerguß durch Probepunktion nachgeprüft, ob die Fieberzacken als Resorptionsfieber aufzufassen seien, oder ob der Hämothorax, sei es nun durch die Lungenwunde, sei es durch die regelmäßig Eiter absondernde Weichteilwunde, inficiert wurde und zum Empyem geführt hätte. Dabei zeigte sich, daß der Hämothorax meist unverändert, nicht vereitert war, wir es also mit Resorptionsfieber zu tun hatten.

Drei Fälle von Granatsplittersteckschüssen bilden dabei eine Ausnahme.

Bei ihnen kehrte die Temp. nach den ersten Fiebertagen nicht wieder zur Norm zurück, sondern bewegte sich ständig um 38 herum. Von Zeit zu Zeit wurden Probepunktionen gemacht, die durch mehrere Wochen hindurch Hämothorax ergaben. Die Einschußwunden verheilten und vernarbten ohne Verzögerung, das Allgemeinbefinden war gut, der Lungenbefund während längerer Zeit unverändert, nur die Temp. blieb hoch. Dann kam eine Zeit, in der die Pat. leicht und häufig schwitzten, in der sie sich matt fühlten und in der über der erkrankten Thoraxhälfte ein Weichteilödem auftrat, in dem die Einschußwunde nabelförmig eingezogen lag. Die zu diesem Zeitpunkt (4.—5. Krankheitswoche) vorgenommene Probepunktion ergab braungrauen, dünnen Eiter. Nach solcher Feststellung wurde aus der 9. Rippe ein ausreichend großes Stück reseciert, um dem Eiter freien Abfluß zu verschaffen und womöglich den aus der Lungenwunde sich abstoßenden Geschoßsplitter zu erhalten.

Es ist schwer zu entscheiden, ob in diesen Fällen die Vereiterung des Hämothorax von der Lungenwunde, oder von der Weichteilwunde aus entstand. Wenn auch die äußeren Wunden vollkommen vernarbt sind, so kann sich im Weichteilschußkanal noch nach Wochen ein Absceß bilden, wie dies bei den Patienten W. und H. der Fall war. Infektiöses Material liegt auf dem ganzen Geschoßweg zum Auskeimen bereit.

Nach der Rippenresektion gestaltete sich nun bei diesen 3 Pat. die Empyemausheilung verschieden. 2 Pat. (W. und H.) entleerten nach der Rippenresektion stark stinkenden, jauchigen Eiter. Bei dem am Tage nach diesem Eingriff vorgenommenen Verbandwechsel boten die Wundränder ein mißfarben graugrünes Aussehen. Bei jeder Ausatmung wurde ein aashafter Gestank aus der weiten Pleurahöhle verbreitet und eine dünnflüssige, schmutziggraue Jauche entleerte sich aus der Wunde. Reichliche Auswurfmengen zeigten im Glase das dreischichtige Sputum der Lungengangrän. Man hatte den Eindruck, als ob durch die bei der Rippenresektion hervorgerufene Druckschwankung in der erkrankten Thoraxhälfte das schwere Krankheitsbild der Gangrän erst richtig zur Ausbildung gelangte. Bei W. und H. wurden sowohl die äußere Operationswunde, als auch die Empyemhöhle neben der Gummirohrdrainage mit Gazeeinlage behandelt, die mit 10 % Ichthyolglycerinlösung gut durchtränkt war.

Der Erfolg dieser Behandlung bei W. und H. war der, daß schon beim 2. Verbandwechsel der aashafte Gestank auffallend nachließ und die schlaffen Operationswunden anfingen, sich mit frisch roten, saftigen Granulationen zu bedecken. Der

Gesamteindruck der Pat. besserte sich rasch. Die täglich beim Verbandwechsel entleerte Jauche wandelte sich nach und nach in geruchlosen Eiter um. Im weiteren Verlauf traten, wie bereits erwähnt, etwa 6 Wochen nach der Verwundung und nachdem die Einschußwunden längst in normalem Heilverlauf vernarbt waren, Abscesse in den alten Weichteilschußkanälen auf, die mit Fieber einhergingen, ohne viel Beschwerden zu machen und bei deren Incision sich reichlich Eiter entleerte. Eine Verbindung mit der Pleurahöhle konnte in keinem Falle festgestellt werden, die Ausheilung erfolgte ohne Verzögerung. Bei dem Pat. W. kamen nach voraufgegangener Temperatursteigerung aus der tief angelegten Rippenresektionswunde am 50. und 51. Krankheitstage wie Lungensequester aussehende, stark stinkende Gewebsbrocken zum Vorschein. Kleiderfetzen oder Geschoßteile waren nicht dazwischen, entleerten sich auch nicht bei Ausspülungen der Empyemhöhle.

Der 3. Fall (K.) zeigte, wie der Fall St. von Schrapnellkugelverletzung mit nachfolgendem Empyem, auch im weiteren Krankheitsverlauf nach der Rippenresektion dicken, gelben, nicht riechenden Eiter. Von der Resektionswunde aus mußten häufig mit der Kornzange Verklebungen gelöst werden, um dem Eiter beim täglichen Verbandswechsel in gleichen Mengen guten Abfluß zu verschaffen. Pat. wurde nach 60 Tagen abtransportiert.

Bis zu anhaltend fieberfreiem Verlauf, der einen Abtransport ermöglichte, vergingen bei allen Patienten mit Empyem mehrere Wochen, da fieberfreie Tage mit solchen abwechselten, an denen ohne klinische Anhaltspunkte, Temperatursteigerungen bis 39° vorhanden waren. Das Allgemeinbefinden war dadurch allerdings kaum beeinflußt.

Bei 28 Granatverletzungen, die wir als Lungensteckschüsse angesehen haben, haben wir nur in einem Fall aus der verletzten Lunge, sowohl Rippensplitter, als auch 2 Granatsplitter, an deren Zacken Lungengewebsfetzen hingen, entfernt. Dieser Fall verlief ebenso wie die Mehrzahl der anderen Granatverletzungen: während der ersten 8 Krankheitstage bestand Fieber, dann blieb die Temperatur bis zum 18. Krankheitstage, an dem der Abtransport erfolgte, normal. Bei sonst gutem Allgemeinbefinden war nur noch ein Hämothorax nachzuweisen.

Das Krankheitsbild des Spannungspneumothorax kam in keinem Falle zur Beobachtung.

In 2 Fällen konnte ich Erscheinungen von seiten des Abdomens feststellen.

Bei dem einen Pat. (M.) mit Pyopneumothorax nach Konturschuß trat während der schwersten Krankheitsperiode zeitweise starker Meteorismus bei weichen Bauchdecken auf. Diese Erscheinung, die dem durch seine Thoraxverletzung schon kurzluftigen Pat. regelmäßig starke Beschwerden machte, verlor sich bei langsam fortschreitender Besserung lediglich durch Diätregelung vollkommen.

Bei einem weiteren Pat. (R.), der am 3. Tage nach seiner Verwundung starb, bestand starke reflektorische Bauchdeckenspannung über dem ganzen Abdomen. Bei der Obduktion fanden sich intaktes Zwerchfell und normaler Befund in der Bauchhöhle. In der l. Pleurahöhle sah man ein Loch in der Pleura parietalis, das in der Knochentrümmerhöhle im Bereich des 10. Brustwirbelquerfortsatzes und des 10. Rippenköpfchens führte. Hier wurde der Sympathicus mit verletzt.

Der ausstrahlende Schulterschmerz war in allen Fällen von Pleuraverletzung, besonders der Pleura diaphragmatica, nicht vorhanden.

Von den 55 behandelten Patienten sind 3 ihrer Lungenverletzung erlegen, bei weiteren 3 Fällen bedeutet die erlittene Lungenverletzung bei der Obduktion nur einen Nebenbefund.

Von der letzteren Gruppe starb der erste Pat. H. am 15. Tage nach erhaltenem Infanteriebrustdurchschuß an einer Embolie der Art. pulmonalis. Die r. Lunge zeigte auf der Vorderfläche der r. Oberlappenspitze eine linsengroße Schußöffnung. Der Schußkanal war durch den Oberlappen deutlich zu verfolgen, frei von Blutgerinnseln, etwa von der Weite eines aufgeklappten Strohhalms. An dem anderen Schußkanalende fand sich ein kleiner Knochensplitter in der Pleura pulmonalis verhakt. Makroskopisch zeigte die Umgebung des Schußkanals gegenüber der Schnittfläche durch das übrige Lungengewebe keine Besonderheiten. Hämothorax rechts, keine Fibrinauflagerungen der Pleurablätter.

Der 2. Pat. (A.) erlag, wie bereits oben beschrieben, ohne besonderen Lungenbefund am 24. Tage nach der Verwundung seiner Wundinfektion.

Der 3. Pat. (Be.) starb an ausgedehnter Granatverletzung im rechtsseitigen, retroperitonealen Gewebe, 22 Tage nach der Verwundung, die bei der Einlieferung als Lungenverletzung imponierte. An der Basis des r. Unterlappens fand sich eine 3 cm lange, ½ cm tief in das Lungengewebe reichende, derbe, fibröse Narbe, überzogen von einer sehr fest sitzenden, ½ cm dicken Fibrinschicht. In der r. Lungenspitze fanden sich alte Kavernen mit glatten Wänden.

Bei diesen 3 Fällen war die Fibrinausscheidung auf den Pleurablättern nur bei der Granatsplitterverletzung festgestellt worden, während sowohl bei dem Infanteriedurchschuß, als auch bei dem Konturschuß keine diesbezüglichen Veränderungen vorhanden waren.

An der Lungenverletzung selbst starb der Patient R., etwa 50 Stunden nach erhaltener Verwundung.

Die Einschußöffnung lag in Höhe des 10. Brustwirbeldornfortsatzes links. Trotz entlastender Hämothoraxpunktion war der Tod unter Verdrängungserscheinungen an Herzinsufficienz eingetreten. Bei der Obduktion fand sich Verdrängung des Herzens nach rechts. Nach Ausschöpfen des hämorrhagischen Pleurahöhleninhalts erschien die dunkelbraunrot aussehende l. Lunge nach dem Hilusstiel gedrängt. Luftgehalt der l. Lunge gering. Der Unterlappen zeigte starke Blutdurchtränkung des Parenchyms. Der Lungeneinschuß lag an der Basis und war durch die die Lunge ganz einkleidende Fibrinschicht schwer zu erkennen und vollkommen verklebt. Im Anfangsteil des Lungenschußkanals lag ein 2 cm langer, 0,5 cm breiter Knochensplitter fest verhakt. Der weitere Schußkanal war bequem zu verfolgen. Ausschuß ebenfalls vom Fibrinmantel überklebt. Die r. Lunge zeigt starkes, vikariierendes Emphysem. Der Granatsplitter saß als Steckschuß in der Thoraxwand, nachdem er noch die 6. Rippe durchschlagen hatte.

Die beiden anderen Todesfälle waren durch Schrapnellkugeldurchschüsse einer Thoraxhälfte hervorgerufen.

Pat. V., gestorben am 10. Tage nach der Verwundung, zeigte am Einschuß eine Zertrümmerung der 1. Rippe links im Bereich der Knorpelknochengrenze. Unter dem Pectoralis major zog ein Absceß in der Richtung nach der Achselhöhle. Beim Abheben des Sternums zeigte sich, daß zwischen dessen Innenfläche und dem Mediastinum über den ganzen Herzbeutel hinunter, eitrig-fibrinöse, durch Verklebung begrenzte Absackung sich befand, die mit der äußeren Wunde in Verbindung stand. Die l. Pleurahöhle enthielt reichlich klare, hämorrhagische Flüssigkeit, bei Verklebung der visceralen und parietalen Fibrinbeläge an verschiedenen Stellen des Oberlappens. Durch den Oberlappen verlief der Schußkanal von der Spitze vorn zum Basisrand hinten. Der Ausschuß war erst zu finden, nachdem die 2—3 mm dicken, festsitzenden Fibrinbeläge in Fetzen abgezogen sind. Im Schußkanal selbst fand sich ein frisches, dem Kanal eingepaßtes Blutgerinnsel. Oberlappen etwas lufthaltig; Unterlappen vollkommen schlaff und luftleer. Thoraxausschuß in Höhe der 6. Rippe nahe der Mittellinie. Die r. Lunge emphysematös, zeigte geringen Fibrinbelag an der Lungenoberfläche. Im r. Pleuraraum geringer seröser Erguß.

Die Verletzung des Patienten V. ist einer der glücklicherweise in der Minderzahl vorkommenden, verhängnisvollen Fälle, wo die eiternde Weichteilwunde auch zu einer intrathorakalen Eiterung geführt hat, und es ist fraglich, ob die allerdings schwere Lungenverletzung ohne diese Komplikation auch zum Tode geführt hätte.

Der 3. Fall ist der Patient B., dessen Krankengeschichte bei den Empyemen erwähnt wurde, er starb am 14. Tage nach seiner Verwundung.

Es zeigte sich, daß der Durchschuß durch den Mittellappen ging, ohne daß deutlich erkennbare Struktur vorliegt, so daß anzunehmen ist, daß es bei dem mit seinen Körperkräften sehr heruntergekommenen Pat. nicht mehr zur Organisation der blutigen Parenchymdurchtränkung gekommen ist, sondern daß das Gewebe dort dem Zerfall und der Infektion anheimgefallen ist. Im Schußkanal einige Knochenkrümel. Einschuß in den Mittellappen leicht zu finden, Ausschuß vollkommen von Fibrin überdeckt. Auf der Oberlappenschnittfläche alte Kalkherde. Luftgehalt sonst normal, Unterlappen atelektatisch. Die ganze r. Pleurahöhle war vollkommen mit einem dicken, derben, kaum abziehbaren Fibrinbelag ausgekleidet und enthielt trüb braungraue, stinkende Flüssigkeit. Die l. Lunge zeigte außer vollkommener Pleurablätterverwachsung und alten Narben in der Spitze keinen krankhaften Befund.

Bei allen 4 Artillerieverletzungen der Lungen zeigte die Pleura visceralis und parietalis einen, einmal schon am 3. Tage nach der Verwundung recht beträchtlichen Fibrinüberzug, der sich meist weit über das Wundbereich hinaus erstreckte. Zwischen den Fibrinbelägen fand sich der Hämothorax, der von einer verletzten Intercostalarterie, meist aber wohl aus der Lunge stammt. Spendet die Lunge das Blut, so ist eine Selbsttamponade in dem durch seröse Absonderung der Pleura vermehrten Erguß gut möglich. Es ist erklärlich, daß

Schüsse nahe dem Hilus eher große Gefäße treffen, deren Blutung wohl meistens noch vor dem Erreichen des Feldlazarettes tödlich endet. Für die übrigen Lungenabschnitte, besonders für die Spitzen, sind wohl kaum besondere Verhältnisse anzunehmen. Wenn auch die Lungenspitzen bei den Atemexkursionen ein verhältnismäßig ruhigstehender Teil der Lunge sind und dadurch keine respiratorischen Gewebszerrungen zu immer weiter gehender Blutung Anlaß geben, so ist der Hämothorax doch auch bei Spitzenschüssen ohne Unterschied gegen die anderen Lungenverletzungen vorhanden. Dazu mag mit beitragen, daß das umgebende Knochengerüst dichter ist, als über anderen Lungenabschnitten. Clavicula, 1. und 2. Rippe, ferner die Scapula werden leicht getroffen und ihre Splitter in die Lunge mit hineingerissen. Diese Knochensplitter verhaken sich dann meist an einer der Lungenschußkanalmündungen und lassen die Wunde sich nicht schließen.

Ich habe auch anderweitig gefunden, daß wenn Knochensplitter und Kleidungsfetzen ganz am Lungeneinschuß sitzen, dieser nicht geschlossen und, was noch wichtiger erscheint, in einigen Fällen nicht von Fibrin überzogen wird. So ist dann auch die Blutung aus der gespreizt gehaltenen, ruhig stehenden Lungenwunde möglich. Die Lungenein- und -ausschußwunden sind durch die die Pleurahöhle auskleidenden Fibrinbeläge in den meisten Fällen gut verschlossen, so daß man nach den eigentlichen Lungenwunden erst nach mühsamem Abziehen der Fibrinbeläge suchen muß. Wenn auch die starke Fibrinausscheidung in den ersten Tagen ihre sicheren Vorzüge bei der Ausheilungsbestrebung des Körpers hat, so lassen bei Empyemen die schon bald nach der Verwundung bestehenden, dicken und zähen Fibrinauflagerungen erkennen, daß ohne operativen Eingriff die zu erstrebende Annäherung der Lungenoberfläche an die Thoraxinnenwand in genügender Ausdehnung kaum möglich ist.

Eine Lungennarbe traf ich nur einmal bei Granatsplitterstreifschuß der rechten Lungenbasis (B.) Bei allen übrigen Lungenwunden war der Schußkanal leicht aufzuschneiden, frei von Narbenbildung und enthielt gelegentlich Knochensplitter, Kleiderfetzen und Blutgerinnsel. Der Wundkanal verlief bei frischen Fällen regelmäßig in dem durch Blutung in das Parenchym verdichteten Gewebe, das luftleer, in verschieden weiter Ausdehnung die Farbe und Konsistenz eines Infarktes darbot.

Patient H. starb am 15. Krankheitstage an Embolie der Art. pulmonalis und „die Umgebung des Schußkanals zeigt gegenüber der Schnittfläche durch das übrige Lungengewebe keine Besonderheit“. Es ist anzunehmen, daß die in das Lungengewebe eingedrungenen Blutmassen resorbiert wurden, während bei dem wesentlich hinfälligeren Patienten B., der am 14. Tage nach der Verwundung starb, in der Umgebung des Schußkanals die Resorption des Blutergusses nicht erfolgt, sondern das Bild der aputriden Nekrose entstanden war.

Durch die Blutung in das feinmaschige Lungengewebe werden die durchschossenen Lungenpartien so massiv, daß die dünnwandigen Gefäße gut zugepreßt werden. Die Blutung aus der Lungenwunde wird ferner durch den Bluterguß in die Pleurahöhle gestillt, besonders wenn der Schußkanal durch den Unterlappen geht, der durch Kompression von seiten des Ergusses vollkommen atelektatisch wird. In den übrigen Lungenabschnitten trifft man dann das vikariierende Emphysem.

Was das Verhalten der Geschosse bei den von mir behandelten Fällen anlangt, so hat der Stellungskrieg in unserem Gefechtsabschnitt längst die traurige Tatsache gezeitigt, daß die Zahl der Brust-Lungenverletzungen durch Artilleriewirkung die Zahl der Infanteriegeschoßverletzung im Feldlazarett übersteigt, selbst wenn die Verwundetengruppe aus einer Zeitspanne stammt, in die Sturmangriffe fallen. Von 55 Brustschüssen waren 31 durch Artillerie und Handgranate entstanden.

Glücklicherweise kommen die Sorgen, die uns die Granatsplittersteckschüsse bei Weichteil- und Knochenverletzungen machen, bei Thoraxverletzungen nicht in gleichem Umfange zur Geltung. Bei einer Reihe von Bruststeckschüssen ist die Einschußwunde erweitert worden, wurde der Splitter nicht gleich gefunden, so wurde von weiterem Suchen Abstand genommen. Es blieb zu hoffen, daß in einigen Tagen, an irgend einer Stelle eine umschriebene Braunblaufärbung der Haut eintrat, die den Splitter bei gleichzeitiger Druckempfindlichkeit dieses Bereiches dort vermuten ließ. Oder es wurde danach gefahndet, ob an Stellen, wo die Haut vom Knochen nur durch geringe Weichteilschicht getrennt liegt, die Drucknekrose des Geschosses von innen her, sich an der Haut durch schwarzen Epidermisfleck, in geröteter Umgebung bemerkbar macht. Es ist bei Steckschüssen keine Seltenheit, daß Splitter und Schrapnellkugeln, die eben noch Knochen und Weichteile glatt durchschlagen haben, nicht mehr die Kraft besitzen, die elastisch ausweichende Haut von innen her zu durchbrechen. So kam bei 4 Fällen von Schrapnellkugelverletzung nur ein Durchschuß zur Beobachtung, in den 3 anderen Fällen wurde die Kugel, unter der Haut fühlbar, durch Incision entfernt. 2 dieser Schrapnellkugelverletzungen starben im Feldlazarett (Patienten V. und B.).

Unter den Artillerieverletzungen des Thorax haben die Schrapellkugeln bei Kranken und Sektionen, die ich gesehen habe, die schwersten Verletzungen und längsten Wundkanäle gesetzt. Die Schrapnellkugeln sind groß, schwer und glatt, sie schlagen große Löcher und dringen durch ihre Schwere mit runder glatter, Oberfläche, ohne im Gewebe angehakt zu werden, am weitesten durch.

Post mortem habe ich bei Patient R. in den Weichteilen den Splitter dadurch feststellen können, daß in seiner Umgebung das Emphysemknistern der in der Leiche zu lebhafterer Entwicklung gelangten Gasbacillen fühlbar geworden war.

Im Laufe der Behandlung der 55 Patienten hat sich ergeben, daß bei

41 Patienten die Lunge angeschossen war, während bei 14 Patienten die Lunge nur Kontusionen erlitten hatte, durch unterschiedlich schwere Verletzung der Thoraxwand.

Die Artillerieverletzungen überwogen mit 30 Verwundeten, unter ihnen waren 6 Schwerverwundete, bei denen sich Empyeme entwickelten.

Sämtliche 24 Infanterieschußverletzungen, von denen nur die beiden Tangentialschüsse, die mit Eröffnung der Pleurahöhle einhergingen, als ernstlich verwundet anzusehen waren, waren Durchschüsse.

Eine beobachtete Handgranatenverletzung betraf einen Franzosen, der verschiedene Steckschüsse aufwies.

Von den 30 durch Artillerie Verletzten, war bei 28 das Projektil im Körper stecken geblieben, und nur 2 mal war ein Splitterdurchschuß mit dem Lungenbefunde eines Konturschusses erfolgt.

Während 49 Patienten fieberfrei abtransportiert werden konnten, starben 3 an den erhaltenen Lungenverletzungen und weitere 3 Verwundete an anderweitigen Todesursachen. Von den 30 durch Artillerie Verletzten starben 5, während von den 24 Infanterieschußverletzungen einer indirekt der Verletzung erlag.

Berücksichtigt man, daß im Bewegungskriege die Brustschüsse, die in Lazarettbehandlung kommen, vorwiegend Infanterieverletzungen sind, so ergibt sich beim Vergleich mit den soeben angeführten Zahlen aus meinen Patientenreihen, daß im Stellungskriege die Brustschüsse, die das Feldlazarett erreichen, durch das Ueberwiegen der schweren Granat- und Schrapnellverletzungen eine schlechtere Prognose bekommen haben.

X.

Die primäre Lungennaht im Felde,

unter Anwendung des Ueberdrucksverfahrens *).

Von

Dr. **Felix Landois,**
Privatdozenten und Assistenzarzt der chirurg. Klinik in Breslau, Oberarzt d. R.

(Mit 7 Abbildungen.)

Der im Kriege früher befolgte Grundsatz, alle Lungenschußverletzten konservativ zu behandeln, kann nur für die glatten Durchschüsse seine Geltung behalten. Die mit offenem Pneumothorax komplizierten Brustwand- oder Lungenschüsse erheischen die sofortige operative Behandlung, die in der Anlegung der primären Naht besteht.

Vor kurzem habe ich an dieser Stelle auf die Wichtigkeit dieses Vorgehens an der Hand der Krankengeschichten zweier im Feldlazarett operierter Verwundeter, bei denen die primäre Lungennaht erfolgreich ausgeführt wurde, berichtet. Schon auf der Chirurgentagung in Brüssel hat Sauerbruch und neuerdings sein Assistent Jehn die operative Behandlung im Kriege empfohlen. Diese Operationen kann man im Felde selbstverständlich nur zur Zeit des Stellungskrieges und dementsprechend in geeigneten Räumlichkeiten ausführen.

Unser Lazarett ist von dem Korpsarzt unseres Reservekorps in weitestem Maße modern eingerichtet und ihm verdanken wir es, daß dem Lazarett ein Ueberdruckapparat einfachster Konstruktion überwiesen wurde. Auf Vorschlag unseres beratenden Chirurgen, Herrn Prof. Braun, werden gemäß den Anordnungen des Herrn Korpsarztes eine Zeitlang sämtliche Lungenschußverletzten des ganzen Korps unserem Lazarett zugeführt. So konnte ich zusammen mit meinem Kollegen Herrn Dr. Burckhardt auf diesem Gebiete Erfahrungen sammeln.

---

*) Aus einem Reserve-Feldlazarett. Manuscript abgeschlossen am 1. Jan. 1916.

Nachdem in den letzten Jahren die Lungenchirurgie durch das Druckdifferenzverfahren von Sauerbruch und Brauer in ganz neue Bahnen gelenkt worden ist, hat man mehrfach im Frieden Lungenzerreißungen durch Naht behandelt. So berichtete Küttner im Jahre 1908 über eine erfolgreich ausgeführte Lungennaht nach schwerer Schußverletzung. Tiegel hat eine große Reihe von Tierversuchen angestellt und vor allem die technische Seite der Frage sehr gefördert.

Die Indikationsstellung zur Thoracotomie [1]) muß im Felde eine andere sein als im Frieden. Denn selbst im Stellungskriege in einem ganz modern eingerichteten, stabilen Feldlazarett operiert man nicht mit derselben Sicherheit, wie in einem großen klinischen Betriebe. Ferner machen die Friedensverletzungen gewöhnlich nicht solche große Wunden; vor allem aber sind die Verwundeten selber nicht so verschmutzt, wie die Soldaten im Schützengraben, deren Uniformen und äußere Haut meist mit einer Kruste von Lehm und Erde überzogen sind. Die Infektionsgefahr ist also von vornherein ungleich größer. So habe ich bisher nur bei Lungen- und Brustwandschüssen, die mit offenem Pneumothorax einhergingen, die primäre Naht ausgeführt. Wie Küttner mit Recht betont, kann die Thoracotomie zur Entleerung von Blutergüssen nur bei vollkommen einwandfreier Asepsis in Frage kommen. Bei glatten Lungendurchschüssen mit Hämothorax wird man daher im Kriege, selbst wenn Zeit genug vorhanden ist, immer abwarten, selbstverständlich unter sorgfältiger Kontrolle des Pulses und der Atmung.

Im ganzen habe ich in 9 Fällen die Naht bei Lungen- und Brustwandschüssen, während meiner Tätigkeit als Feldchirurg, ausgeführt. Von diesen habe ich 4 durch den Tod verloren. Unter ihnen befand sich aber ein Verwundeter mit gleichzeitiger Rückenmarkslähmung, die am Abend bei der Einlieferung übersehen wurde, und ein Verwundeter mit gleichzeitiger Zerreißung des Magens, Dickdarms und Dünndarms. Beide Fälle waren von vornherein aussichtslos. 5 Verwundete mit sehr schweren offenen Brustwandverletzungen und Zirkulationsstörungen konnten durch die Operation geheilt werden.

Bei meinen Thoraxschußverletzten richtete sich die Art der Operation nach der Verlaufsrichtung des Schußkanals und nach dem Grade der vorliegenden Zerstörung.

Es bestand unter meinen 9 operierten Fällen:

I. Offener Pneumothorax ohne klinisch nachweisbare Lungenverletzung, in 2 Fällen.

II. Offener Pneumothorax mit Lungenzerreißung in 5 Fällen.

---

1) Küttner, Operationslehre von Braun-Bier-Kümmell. Bd. II. S. 180.

III. Offener Pneumothorax mit Verletzung von Bauchorganen in 2 Fällen.

Sehr zu statten kam uns im Feldlazarett der Ueberdruckapparat, der nach den Angaben von Herrn Kollegen Dr. Burckhardt entsprechend dem Auer-Melzer'schen Prinzip geliefert wurde, und dessen Skizze (s. Fig. 1) beigefügt ist. Die Operationen verlaufen im Ueberdruck bei etwa 8—10 mm Quecksilber sehr viel angenehmer und die Erfahrung, die man schon im Frieden gemacht hat, daß die Narkosen sehr viel ruhiger sind, zeigte sich auch hier wieder. Bedient wurde der Apparat von einem intelligenten Krankenwärter unseres Lazarettes, der sich sehr schnell in die Konstruktion hineingedacht hatte.

Fig. 1.

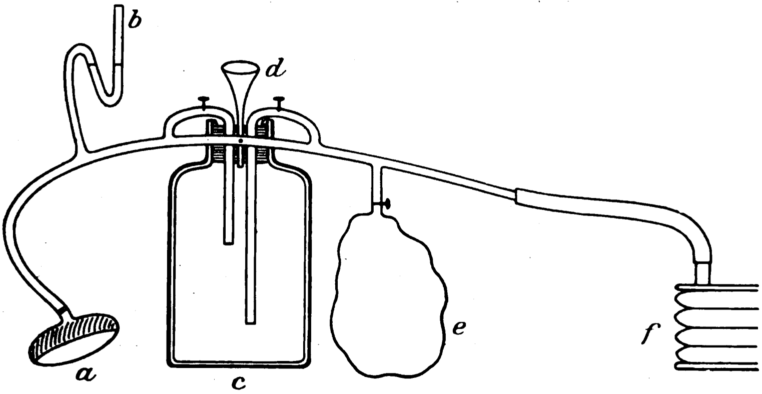


Fig. 1. *a* Masc. *b* Manometer. *c* Aetherbehälter. *d* Trichter für Aether-Einguß. *e* Windfang. *f* Blasebalg.

Den Vorzug eines Ueberdruckapparates für ein Feldlazarett hebt auch Jehn in seiner jüngsten Publikation hervor. Der von ihm gebrauchte Apparat bezieht seine Druckluft aus einer Sauerstoffbombe, während wir uns eines Blasebalges bedienen. Ein prinzipieller Unterschied besteht natürlich nicht.

Wir haben uns jetzt an unseren Ueberdruckapparat so gewöhnt, daß wir ihn nicht mehr missen möchten.

Sowie der Verwundete ausgezogen und untersucht ist, wird die Narkose eingeleitet. Anfänglich mußten wir ohne den Druckdifferenzapparat operieren (siehe die Krankengeschichten Nr. 1—4).

Nach Umschneidung der Wundhöhle am Thorax, werden die zersplitterten Rippen abgekniffen und wird das Loch vergrößert, so daß man mit der Hand den Thoraxraum abpalpieren und absuchen kann. Für wichtig halte ich es, die Oeffnung nicht zu groß zu machen, besonders wenn mehrere Rippen verletzt sind. Durch die große Oeffnung der unregelmäßigen Wunde gestaltet sich der Verschluß sehr schwierig, weil sehr häufig die Thoraxbedeckung schon an sich durch Granatsplitter, Infanteriequerschläger breit zerrissen ist. Und ferner wird der Atmungsmechanismus sehr ungünstig beeinflußt.

Hat man die Pleurahöhle und Lunge untersucht, so wird mit einer Kornzange die Lunge hervorgezogen, das Loch in der Lunge genäht und nunmehr die Lunge zirkulär in das Fenster, je nach Lage der Schußöffnung eingenäht. Die Naht der Lungenwunde haben wir mit feinster Seide ausgeführt. Die Nähte wurden tief durchgelegt und eng gesetzt. Von einer besonderen Pleuranaht habe ich abgesehen. Sie war nicht nötig. Schwierigkeiten habe ich nur einmal mit der Naht gehabt, und zwar bei einem Tangentialschuß. Auf diesen Fall (Nr. 1) komme ich noch besonders zu sprechen. Im allgemeinen läßt sich eine zerfetzte Lungenwunde gut vernähen und die Blutung steht.

Wie es schon von Küttner früher betont ist, bietet das Druckdifferenzverfahren große Vorteile bei der operativen Behandlung der Lungenwunden, vor allem beim Verschluß der Thoraxöffnung. Das Blut, das sich angesammelt hat, wird herausgepreßt, der größere Teil der Luft entweicht und die Lunge legt sich, wenn die Naht der Lungenwunde wirklich exakt ausgeführt ist, in das Fenster der Thoraxwand ein.

Im Kriege muß man von vornherein wegen der großen Verschmutzungen der Thoraxwand mit einem sekundären Empyem rechnen. Jedoch ist es nicht die Regel. Deshalb halte ich es für wichtig, daß man selbst bei kleiner Schußöffnung, wo man die Thoraxwunde ohne Schwierigkeiten durch Naht schließen kann, immer die Lunge gleichzeitig an der Verschlußstelle mit fixiert. Denn erstens wird die Lunge immer in Spannung gehalten und zweitens kann es niemals, selbst wenn ein sekundäres Empyem auftritt, zu einem Totalempyem kommen. In den allermeisten Fällen aber ist man bei der Größe des Thoraxloches geradezu auf die Lunge als Verschlußobjekt angewiesen, indem man den vorliegenden Lappen in das Fenster zirkulär mit Seidenknopfnähten durch die Muskulatur hindurch geführt, anheftet.

Abweichungen von diesem Verfahren wurden vereinzelt vorgenommen. Auf sie wird bei der Besprechung der einzelnen Fälle besonders hingewiesen. Bei der Unregelmäßigkeit der Wundöffnungen wird die pericostale Naht (Sauerbruch) oder die percostale Naht (Friedrich) zum Verschluß des Pneumothorax im Kriege wohl nur selten zur Anwendung gelangen können.

Wichtig ist es ferner, daß man genau die Stelle des genähten Lungenrisses, worauf ich schon in meiner ersten Publikation hingewiesen habe, in dem Fenster des Thorax fixiert. Denn entwickelt sich wirklich ein Lungenabsceß an der Nahtstelle, so kann man diesen von außen jederzeit eröffnen. Von der Tamponade ohne Lungenfixation habe ich nichts Gutes gesehen.

In den allermeisten Fällen bildet sich in kurzer Zeit ein blutiges Exsudat in der Pleurahöhle aus. An der Stelle, wo die Lungenaht im Thoraxfenster sich befindet, lastet bei Fehlen der Rippen der Luftdruck am meisten. Die Naht wird insufficient, der Erguß tropft heraus und das Empyem ist da.

Wichtig ist, daß man den inficierten Erguß abläßt, aber die Rippenresektion nicht zu früh ausführt. Es empfiehlt sich, etwas zu warten, bis sich Verklebungen gebildet haben. Im Allgemeinen habe ich 10—14 Tage nach der I. Operation die Rippenresektion gemacht und sorgfältig die Fixationsstelle der Lunge geschont. Die Patienten erhielten Digalen, um die Herztätigkeit zu regulieren und reichlich Morphium, um die Atmung möglichst ruhig zu gestalten.

Nach diesen Ausführungen mehr allgemeiner Natur komme ich jetzt zur Besprechung der von mir operierten Fälle.

I. Offener Pneumothorax ohne klinisch nachweisbare Lungenzerreißung.

Zu einem offenen Pneumothorax ohne Lungenzerreißungen wird es in der Mehrzahl der Fälle bei den Tangentialschüssen des Thorax kommen. Das Projektil fährt außen dicht am knöchernen Thorax unter der Muskulatur hindurch und reißt gewöhnlich am Ausschuß ein Loch aus der Thoraxwand. Ist der Kanal lang, so sind meist mehrere Rippen zerbrochen. Gleichzeitig erleiden, worauf Burckhardt und ich in einer Arbeit zuerst hingewiesen haben, die unter der knöchernen Thoraxdecke gelegenen Organe, wie Lunge, Leber, Nieren regelmäßig auf indirektem Wege schwere Veränderungen durch die Thoraxkontusion. Speziell in der Lunge tritt ausgedehnte blutige Infarcierung oft eines, bisweiler aller Lungenlappen auf.

Nach Dr. Burckhardt's und meinen eigenen Erfahrungen geben die Tangentialschüsse mit offenem Pneumothorax eine viel schlechtere Prognose, als die Thoraxdurchschüsse mit offenem Pneumothorax. Diese Erscheinung beruht wahrscheinlich: erstens auf der schweren Schädigung des Atmungsmechanismus, hervorgerufen durch die Fraktur meist mehrerer Rippen; zweitens auf der schon erwähnten blutigen Infarcierung der Lunge, die ähnlich wie bei einer Pneumonie den betreffenden Lappen vom Atmungsgeschäft völlig ausschaltet.

In den beiden jetzt folgenden Fällen handelt es sich in Nr. 1 um einen echten Tangentialschuß, in Nr. 2 um einen glatten Lungenschuß mit offenem Pneumothorax.

1. H. R., vertikaler Tangentialschuß des Thorax. Kommt 19. IX. früh 4 Uhr ins Lazarett. Art des Geschosses unbekannt.

Befund: Einschuß auf der l. Seite einen Fingerbreit hinter der Clavicula. Ausschuß fünfpfennigstückgroß, ca. 10 cm tiefer auf derselben Seite neben der Wirbelsäule. Die Luft pfeift ein und aus, Pat. sehr cyanotisch, die Atmung beschleunigt. Puls schnell aber gut.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aethernarkose ohne Ueberdruck. Ein- und Ausschuß werden miteinander verbunden durch Spaltung der Hautmuskelbrücken. Die II., III. und IV. Rippe sind dicht am Ansatz der Rippen an die Wirbelsäule zersplittert. Das Loch wird erweitert, die Lunge untersucht und vorgezogen. Der ganze l. Oberlappen ist blutig infarciert, eine kleine längsgestellte Delle befindet sich auf der Pleura pulmonalis. Keine Verletzung des Lungengewebes nachweisbar. Zur Beseitigung des offenen Pneumothorax wird der Oberlappen der Lunge zirkulär in das Thoraxfenster mit Knopfnähten an die Muskulatur angenäht. Das Gewebe ist im Bereich des blutigen Lungeninfarktes so brüchig, daß die Nähte ausreißen. Schließlich gelingt der luftdichte Verschluß. Tamponade der Wunde.

20. IX. Zirkulationsstörungen trotz Operation nicht gebessert. Atmung beschleunigt, Puls gut. Abends hört man durch den Verband Ein- und Auspfeifen der Luft. Die Fäden in dem brüchigen Lungengewebe sind ausgerissen. Der offene Pneumothorax ist wieder da.

Abends Exitus letalis. Die post mortem vorgenommene Untersuchung ergibt folgendes: An der Hinterfläche des l. Thorax ist eine mit der Längsachse schräg nach unten und lateral verlaufende, 12 : 8 cm messende, tiefe Wunde medial von der Scapula. In der II., III. und IV. Rippe ist ein Defekt, in welchen in einer Ausdehnung eines Fünfmarkstückes der l. Oberlappen der Lunge eingenäht ist. In der l. Brusthöhle befindet sich ½ l blutige Flüssigkeit. Nach Ablösung der Lunge findet man den größten Teil des Oberlappens der l. Lunge sehr voluminös, auf dem Durchschnitt dunkelrot und blutig infarciert. Ganz luftleer ist der infarcierte Bezirk nicht, indessen ist das Lungengewebe hier äußerst brüchig. Die r. Lunge größtenteils adhärent.

2. W. Fl. Wurde 25. IV. 15 6 Uhr nachmittags durch Gewehr oder Gewehrgranate beim Sturm verletzt und kommt 9 Uhr abends ins Feldlazarett.

Befund: Einschuß l. Schulter, erbsengroß. Der Schußkanal geht durch den l. Thorax. Ausschuß in Höhe der XI. Rippe neben der Wirbelsäule. Es besteht hier ein offener Pneumothorax, die Luft pfeift ein und aus. Puls mäßig.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aethernarkose ohne Ueberdruck. In der Pleurahöhle ist etwas Blut. Die Ausschußöffnung wird nach oben und unten erweitert, indem die vorstehenden Rippenenden mit der Luer'schen Zange abgekniffen werden. Die Lunge wird abpalpiert und eine Verletzung nicht gefunden. Schließlich wird der Unterlappen in das Thoraxfenster eingenäht. Es wird neben der Lunge ein Drain eingelegt.

26. IV. Es zeigt sich, daß die Wirbelsäule in Höhe des X. Brustwirbels verletzt ist und daß eine totale Paraplegie besteht, die vor der Operation übersehen wurde. Die Verletzung entspricht dem XI. Brustsegment. Zirkulationsstörungen sind nicht besser. Puls klein. — 28. IV. Exitus morgens früh. Die post mortem vorgenommene Untersuchung ergibt folgendes: Der Unterlappen der l. Lunge ist ganz glatt durchschlagen. Es findet sich ein glatter Schußkanal, der bei der Operation nicht gefunden wurde; aber nach dem anatomischen Verhalten keine Veranlassung zu einer Naht gegeben hätte. Der Schuß ist in den Thorax in Höhe der VII. Rippe in der Axillarlinie eingedrungen, der Ausschuß liegt im Bereiche der XI. Rippe dicht an der Wirbelsäule; hier ist die Wirbelsäule und das Rückenmark

verletzt sowie der Thorax eröffnet worden. Der Unterlappen der l. Lunge ist fest mit Nähten im Fenster fixiert, die Pleurahöhle enthält etwas eitrige Flüssigkeit.

In beiden Fällen wurde die zirkuläre Lungenfensternaht zur Beseitigung des offenen Pneumothorax ausgeführt. Im ersten Falle haben aber die Nähte nicht gehalten; denn in dem blutig infarcierten Gewebe rissen schon bei der Operation die feinen Nähte immer aus.

Das Gewebe bei den Lungentangentialschüssen ist ungleich brüchiger als bei Lungenzerreißungen. Die Tatsache ist uns schon wiederholt in vivo und in autopsia aufgefallen. Ich führe diese Erscheinung auf Folgendes zurück:

Bei diesen indirekten Lungenkontusionen der Tangentialschüsse des Thorax sind infolge von Blutungen die Alveolen des hauptsächlich betroffenen Lappens strotzend mit Blut angefüllt. Dieses kann nicht abfließen und das Gewebe ist überdehnt. Bei den Lungendurchschüssen entleert sich das Blut aus dem Schußkanal sofort nach außen in die Pleurahöhle. Hier sind nur die zerfetzten Ränder etwas blutig suggilliert. Jede Naht reißt in dem durch den Bluterguß stark ausgedehnten, brüchigen und sich kompakt anfühlenden Lungengewebe bei den Tangentialschüssen aus. Bei den Durchschüssen habe ich niemals Schwierigkeiten mit der Naht zur Beseitigung des Risses gehabt.

Weil nun die Naht in Fall 1 nicht hielt und somit der offene Pneumothorax nicht beseitigt wurde, ging der Mann schließlich zugrunde. Dazu kommt, daß durch die blutige Infarcierung des linken Oberlappens dieser, ähnlich wie bei einer Pneumonie, vom Atmungsgeschäft ausgeschaltet wurde. Aus diesem brüchigen Lungengewebe, das an der Nahtstelle kleine Risse aufwies, stammte das in der Pleurahöhle post mortem gefundene Blut.

Im zweiten Falle hat die zirkuläre Lungenfensternaht gehalten. Hier war die Prognose von vornherein infaust durch die gleichzeitig bestehende Rückenmarksverletzung, die bei der Operation am Abend übersehen wurde. Einen Fehler habe ich damals gemacht, indem ich ein Drain in die Pleurahöhle eingelegt habe. Das würde ich jetzt nie wieder tun. Denn erstens ist der Pneumothorax nicht behoben und zweitens bekommt dann der Verwundete sicher ein Empyem.

In einem Falle ist es mir bisher gelungen, einen vollkommen glatten Wundverlauf zu erzielen. Ein Empyem wird meistens sich einstellen, braucht aber nicht die Regel zu sein.

II. Offener Pneumothorax mit Lungenzerreißung in 5 Fällen.

Den jetzt folgenden von mir operierten 5 Fällen ist gemeinsam der offene Pneumothorax und die gleichzeitige Lungenverletzung. Die chirurgische Behandlung war Naht des Lungenrisses resp. des Loches und zirkuläre Fixation des vorliegenden Lungenlappens in das Thoraxfenster zur Beseitigung des offenen Pneumothorax.

Die beiden Krankengeschichten 3 und 4 sind schon in extenso von mir in meiner ersten Arbeit publiziert worden. Der Vollständigkeit halber führe ich sie jetzt im Auszuge noch einmal vor.

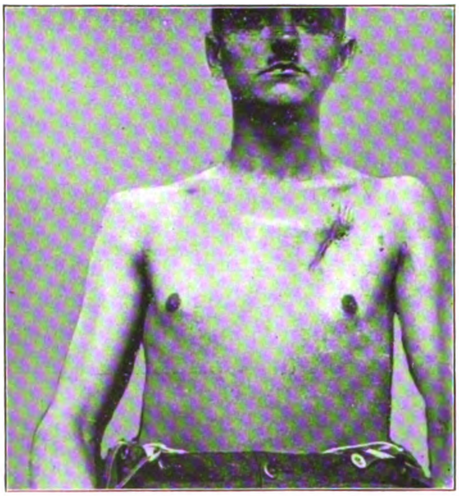
3. R. F., 22 J., wurde am 12. III. 15 mittags gegen 12 Uhr angeblich durch Infanteriegeschoß in die l. Brust getroffen. Kommt nachm. 2 Uhr ins Lazarett.

Befund: Einschuß im III. Intercostalraum links, offener Pneumothorax, Lungenzerreißung mit starker Blutung. Hochgradige Cyanose, schlechter Puls. Ausschuß nicht vorhanden.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Chloroformnarkose ohne Ueberdruck. Schnitt vorn im III. Intercostalraum. Fraktur der III. Rippe. L. Lunge enthält im Oberlappen einen 12 cm langen, tiefen Riß, aus dem Blut herausrinnt. Lungenriß wird mit 10—12 Seidenknopfnähten geschlossen und die Lunge im Bereiche der Nahtstelle zirkulär in das Thoraxfenster an die Intercostalmuskulatur angenäht.

Ausbildung eines Exsudates, das eitrig wird. — 25. III. Rippenresektion links hinten in Höhe der VIII. Rippe in der Scapularlinie zur Beseitigung des Empyems. — 1. X. Pat. geheilt aus dem Lazarett entlassen. Empyemhöhle völlig ausgeheilt. An Stelle der Lungennaht vorne im Bereiche der III. Rippe wölbt sich eine subkutane Lungenhernie vor.

Fig. 2.



Anfang Januar 1916 schreibt Pat. befriedigt aus der Heimat.

4. A. K. wurde 26. VI. 15 nachts 12 Uhr durch Infanteriegeschoß verwundet. Kommt 3 Uhr morgens ins Lazarett.

Befund: Einschuß links am Thorax in der Achselhöhle im IV. Intercostalraum dicht an der hinteren Axillarlinie. Ausschuß ebenfalls links in der Mitte zwischen hinterer Axillarlinie und Scapularlinie im Bereich der IX. Rippe und des IX. Intercostalraumes. Ausschuß einmarkstückgroß. Starke Blutung, beschleunigte Atmung, guter Puls.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Chloroformnarkose ohne Ueberdruck. VIII. und IX. Rippe sind zertrümmert. Im Unterlappen der l. Lunge ein Riß von 10 cm Länge, der mit Seidenknopfnähten geschlossen wird. Der Unterlappen wird im Bereiche der Nahtstelle zirkulär in das Thoraxfenster, an die Intercostalmuskulatur angenäht.

Ausbildung eines Exsudates, das bald ein Empyem wird.

6. VII. Rippenresektion hinten in Höhe der IX. und X. Rippe neben der Wirbelsäule zur Eröffnung des Empyems. Drainage des Komplementärraums nach vorn. — 27. IX. geheilt entlassen, Empyemhöhle hat sich vollständig geschlossen.

5. G. G., 21 J., wurde 26. IX. 15 früh 10 Uhr durch Granate verletzt, kommt 1 Uhr mittags ins Lazarett.

Befund: Auf der r. Thoraxseite hinten in der Scapularlinie ein langer, vertikaler Tangentialschuß, der über die IX., X. und XI. Rippe hinwegläuft und die beiden untersten zertrümmert hat. Es besteht eine mächtige Weichteilwunde, sowie ein handtellergroßes Loch in der knöchernen Thoraxwand, durch das die Luft ein- und auspfeift. Aus der Wunde fließt Blut aus.

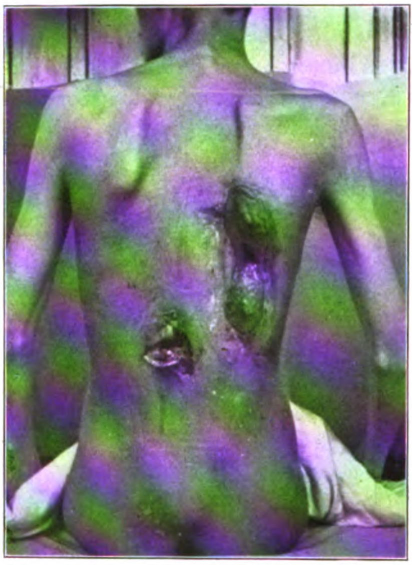
Sofortige Operation (Dr. Landois): Ueberdrucknarkose mit Aether. Die Oeffnung wird erweitert, die Splitter der X. und XI. Rippe werden entfernt und Teile von ihnen reseziert. Die Lunge wird mit der Zange vorgezogen und untersucht. Die Pleurahöhle enthält reichliche Mengen von Blut. Im Unterlappen der r. Lunge befindet sich ein Loch für einen Finger bequem zu passieren. Das Loch wird mit 5 Seidenknopfnähten geschlossen und dann die Lunge in das Thoraxfenster im Bereiche der Nahtstelle durch Knopfnähte an die Intercostalmuskulatur angenäht. Es stellt sich aber sehr bald heraus, daß der Brustwanddefekt zu groß ist, um ihn vollständig durch die Lunge ausfüllen zu können. Deshalb muß im oberen Teile des Fensters über der schon eingenähten Lunge ein Tampon analog der Langenbeck'schen Schürzentamponade zum Verschluß des Thorax mit eingelegt werden. Um den Tampon werden die Intercostalmuskeln nach Möglichkeit verengert. Es gelingt, den Pneumothorax luftdicht zu beseitigen. Die Ueberdrucknarkose verläuft ohne Störung. Die Lunge bläht sich nach der Lungennaht gut auf. Die große Wunde wird mit Jodoformgaze und weißer Gaze bedeckt, großer Verband. Pat. erhält nach der Operation Digalen, Kampfer, Morphium.

27. IX. Puls schlechter. Atmung beschleunigt, leichte Cyanose. Kochsalz subkutan, Digalen, Kampfer. — 3. X. Puls gut, Zirkulationsstörungen behoben. Atmung vollkommen ruhig. Der Tampon wird entfernt, es entleert sich trübe, eitrige Flüssigkeit.

3. X. Rippenresektion (Dr. Landois): Nach medial von der Fixationsstelle der Lunge an die Intercostalmuskulatur wird die IX. Rippe bis dicht an die Wirbelsäule in einer Ausdehnung von 10 cm entfernt und gleichzeitig der Komplementärraum nach vorn durchdrainiert. Zu diesem Zwecke wird in der mittleren Axillarlinie von der IX. Rippe ein Stück, so groß, daß man ein Drain durchführen kann, entfernt.

Nach der Operation anfänglich wieder stärkere Zirkulationsstörungen. Allmähliche Besserung. Die Empyemhöhle schließt sich sehr schnell. — 5. XII. Bei der Revision der Wunden wegen Fieber wird in einer Tasche auf der l. Seite des Rückens in Höhe des II. Lendenwirbels ein mächtiger Granatsplitter gefunden, der entfernt wird (s. Fig. 3). — 17. XII. Pat. dauernd fieberfrei und außer Bett. — 28. I. 16. Wunden völlig zugeheilt. Pat. verrichtet leichte Arbeit.

Fig. 3.



6. G. D., 23 J., wurde 9. X. 15 früh verwundet. Kommt mittags ½12 Uhr ins Lazarett.

Befund: Auf der r. Thoraxseite in der hinteren Axillarlinie im VIII. Intercostalraum befindet sich die Einschußöffnung. Sie ist einmarkstückgroß. Es entleert sich aus ihr dunkelrotes Blut in Menge und die Luft pfeift ein und aus.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aethernarkose, Ueberdruck. Schnitt parallel der VIII. Rippe. Die VIII. Rippe wird reseciert, der IX. Intercostalraum ist eröffnet und die IX. Rippe frakturiert. Pleurahöhle mit Blut angefüllt. Im Unterlappen der r. Lunge ein Loch von Markstückgröße, das mit Knopfnähten geschlossen wird. Der untere Zipfel der r. Lunge, der etwas brüchig ist, wird in das Thoraxfenster eingenäht und das Loch durch Vernähung der Intercostalmuskulatur verengert. Hautwunde bleibt offen, Jodoformgazeverband.

10. X. Puls gut. Keine Zirkulationsstörungen, keine beschleunigte Atmung. Allgemeinbefinden gut. — 12. X. Gestern und heute Temp. über 39°. Die Wunde wird revidiert. In der Tiefe ist die Muskulatur an der Nahtstelle vollkommen nekrotisch geworden und stinkt. Die Muskelnähte werden entfernt. Pleurahöhle jetzt an einer Stelle offen. Es entleert sich blutige stinkende Flüssigkeit. — 14. X. Temp. immer noch 39°. Atmung beschleunigt. — 16. X. Temp. immer gleich hoch. Pat. außerordentlich kurzatmig und cyanotisch. Puls schlechter trotz Digalen. Beim Verbandwechsel zeigt sich, daß in dem nekrotischen Muskelgewebe die Fäden nicht gehalten haben und daß die Lunge zurückgesunken ist. Aus der

Pleura entleert sich viel Eiter. 9 Uhr nachts Exitus letalis. Die post mortem vorgenommene Untersuchung ergibt Folgendes: Herz nach links verdrängt. R. Lunge kollabiert, liegt noch der Einnähungsstelle an, kann aber leicht herausgenommen werden. Von Nähten in der Lungensubstanz an Stelle des alten Lungenrisses ist (nach einer Woche seit der Operation) nichts mehr zu sehen. Pleura pulmonalis eitrig-fibrinös belegt. Im l. Unterlappen Hypostase. Der Eiter hatte genügend Abfluß. Das Herz zeigt im Vergleich zur Dicke des l. Ventrikels eine sehr enge Aorta.

In Fall 3 und 4 wurde ohne Ueberdruck operiert. Der Lungenriß wurde mit durchgreifender Naht geschlossen und der Lungenlappen an der Nahtstelle zirkulär eingenäht. Der Verschluß des Thorax wurde ohne Schwierigkeit erreicht. In Fall 5 dagegen war die Wunde, die vertikal stand, zu groß. Das Thoraxfenster ließ sich nicht mit Lungengewebe decken, sondern der obere Teil mußte noch durch einen Tampon, um den dann die Intercostalmuskulatur vernäht wurde, ausgefüllt werden. Der Verschluß war auf diese kombinierte Art vollkommen und der Pneumothorax war beseitigt.

Der Verlauf war bei den Fällen 3, 4 und 5 der gleiche. Im Anschluß an die Lungennaht und dem Verschluß des offenen Pneumothorax stellte sich ein Empyem ein, das durch Rippenresektion breit eröffnet wurde. Herr Dr. Burckhardt und ich haben es uns zur Regel gemacht, die Kriegsempyeme möglichst weit aufzumachen und eventuell mit der ganzen Hand in die Pleurahöhle einzugehen. Wir haben in der letzten Zeit auch immer den Komplementärraum noch besonders drainiert. Bei der Rippenresektion wurde sehr sorgfältig die Anhaftungsstelle der Lunge von der 1. Operation her geschont, um die gespannte Lunge nicht wieder zum Collaps zu bringen.

Die Empyemhöhle hat sich im Verlauf von Wochen und Monaten schnell verkleinert, so daß eine Thoracoplastik nicht nötig geworden ist.

Die Patienten haben ein sehr schweres Krankenlager durchgemacht, sind aber geheilt worden.

In Fall 6 liegen die Verhältnisse ähnlich wie in Fall 1. In Fall 1 rissen in dem brüchigen Lungengewebe die Fäden aus, und die Lunge sank zurück. In Fall 6 kam es zu einer stinkenden Muskelnekrose. Der Effekt war derselbe. Die Fäden, mit denen die Lunge im Thoraxfenster fixiert worden war, verloren in dem nekrotischen Gewebe ihren Halt. Unmittelbar nach der Operation waren die Zirkulationsstörungen ganz behoben. Nachdem aber die Lunge ihre Spannung verloren hatte, trat der alte Zustand, offener Pneumothorax mit Lungencollaps, wieder ein, der sich klinisch in schlechtem Puls, Cyanose und beschleunigter Atmung manifestierte. Dazu kam noch die Infektion der Pleurahöhle und ein schlechtes Herz. Leute mit hypoplastischem Gefäßsystem (enger Aorta) sind erfahrungsgemäß schweren Infektionskrankheiten gegenüber (Angina, Typhus usw.) nicht widerstandsfähig. Sie kollabieren sehr schnell. So ging dieser Patient an seinem inficierten Pneumothorax und seinem schlechten Herzen zugrunde.

Sehr charakteristisch war nun für uns der Befund bei der Autopsie. Im Lungengewebe war von der Nahtstelle trotz des Empyems nichts mehr zu sehen. Der Lungenriß war trotz des Empyems glatt geheilt. Im Gegensatz zu Sauerbruch haben Burckhardt und ich niemals Infektionen des Lungenschußkanals gesehen. Selbst nicht bei Empyemen.

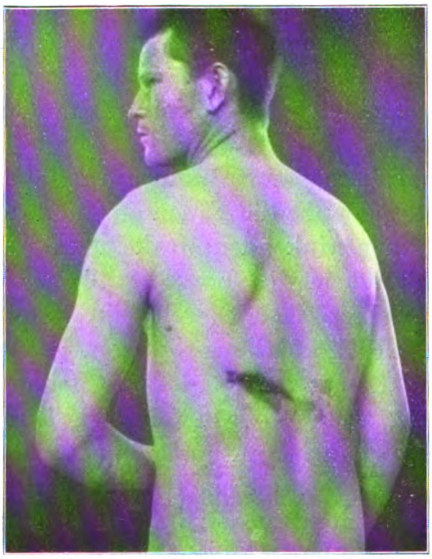
Geradezu ideal gestaltete sich der Wundverlauf bei dem jetzt folgenden Patienten.

7. K. Schl., 22 J., wurde 5. XI. 15 ½9 Uhr früh durch Infanteriegeschoß verwundet, kommt mittags 1½ Uhr ins Lazarett.

Befund: Einschuß auf der l. Thoraxseite im VII. Intercostalraum in der hinteren Axillarlinie. Ausschuß zweimarkstückgroß, auf der l. Seite dicht neben der Wirbelsäule im Bereich der XI. und XII. Rippe, die beide zerbrochen sind. Die Luft pfeift ein und aus, Blut kommt aus der Pleurahöhle nicht heraus, Puls sehr gut, keine Cyanose, Atmung etwas beschleunigt.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aethernarkose, Ueberdruck. Der Ausschuß wird rings umschnitten. Nach Entfernung der Knochensplitter liegt ein Loch von ungefähr 7:4 cm Größe in der Thoraxwand vor. Unmittelbar vor dieser Oeffnung in der Tiefe liegt das Zwerchfell. Die Lunge, kollabiert, wird vorgezogen und zeigt im Unterlappen an der untersten Kante einen Riß, der mit 3 Knopfnähten geschlossen wird. Dieser genähte Lungenzipfel wird ringsum mit Knopfnähten zirkulär an die Intercostalmuskulatur in das Thoraxfenster angenäht und die Muskulatur selber mit Nähten über der Lunge vereinigt. In der Pleurahöhle kein Blut. Hautwunde bleibt weit offen. Jodoformgaze. Großer Verband.

Fig. 4.



Pat. hat dauernd einen vorzüglichen Puls und keine Temperatursteigerung. Die Wunde granuliert ausgezeichnet zu. — 2. XII. Ueberall vesikuläres Atmen, keine Dämpfung. Stimmfremitus normal. Links hinten Lungengrenze nicht verschieblich. Pat. steht heute (4 Wochen nach der Operation) zum ersten Male auf (s. Fig. 4). — 26. I. 16. Wunde vollkommen vernarbt. Der Kranke verrichtet jede Hausarbeit.

In diesem Falle ist es nicht zu einem sekundären Empyem der Pleurahöhle gekommen, sondern die Wundheilung verlief ohne jede Komplikation, so daß der Mann schon nach 4 Wochen das Bett verlassen konnte. Bemerkenswert ist aber, daß es sich um ein Infanteriegeschoß gehandelt hat und daß aus dem Lungenriß sich fast gar kein Blut in die Pleurahöhle ergossen hatte. Denn die Art des Geschosses und vor allem die Menge des in die Pleurahöhle ergossenen Blutes sind für den Wundverlauf ausschlaggebend. Von Bedeutung ist ferner, nach den Untersuchungen von Noetzel und H. Burckhardt, die Anwesenheit von Luft in der Pleurahöhle für das Zustandekommen der Infektion. Gerade für die luftdichte Abschließung der Pleurahöhle ist das Ueberdruckverfahren die conditio sine qua non.

Unter besonders günstigen Verhältnissen kann auch im Kriege ein offener Pneumothorax mit Lungenriß, operativ behandelt, ohne Empyem zur Heilung gelangen, ein Erfolg, der auch von Sauerbruch und Jehn erzielt worden ist.

Dieser Fall beweist, daß es falsch ist, ein Drain in die Pleurahöhle a priori einzulegen.

III. Offener Pneumothorax mit Verletzung von Bauchorganen.

Bei gleichzeitiger Verletzung von Thorax und Bauchorganen empfiehlt sich nach dem Vorgange von Sauerbruch die transdiaphragmatische Laparotomie. Vor kurzem hat Jehn über die guten Erfolge dieses Verfahrens im Felde berichtet. Ich selbst habe erst in einem Falle während des Krieges Gelegenheit gehabt, diese Methode in Anwendung zu bringen, aber ohne Kenntnis der Arbeit Jehn's.

Das Prinzip beruht darauf, möglichst schnell die gegen Infektion äußerst empfindliche Pleurahöhle von der Bauchhöhle abzuschließen. Das geschieht am besten in Ueberdrucknarkose nach vorheriger Versorgung der Brusthöhle und Spaltung des Zwerchfelles im Verlaufe der Faserrichtung durch die zirkuläre Einnähung des Zwerchfellspaltes in das Thoraxfenster. Jetzt kann man die Bauchhöhle untersuchen, eventuelle Darmlöcher nähen, ohne daß die Pleurahöhle sekundär durch Kot inficiert werden kann.

In meinem Falle mit Zwerchfell- und Leberriß lagen die Verhältnisse folgendermaßen:

8. P. L., 19 J., wurde 28. VII. 15 früh 6 Uhr durch Infanteriegeschoß verwundet, kommt um 11 Uhr mittags ins Lazarett.

Befund: Einschuß im Bereich der r. IX. Rippe außerhalb der Mamillarlinie, zehnpfennigstückgroß. Aus der Oeffnung kommt dunkelrotes Blut bei jedem

Atemzuge heraus. Ausschuß nicht vorhanden. Puls gut. Atemnot. Keine Baucherscheinungen.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aether-Ueberdrucknarkose. Schnitt längs der IX. Rippe. Diese ist zerbrochen und hat ein einmarkstückgroßes Loch. Das Loch wird durch Abkneifen der Rippenenden erweitert und außerdem der Schnitt im IX. Intercostalraum weitergeführt. Die Thoraxhöhle ist ganz mit Blut angefüllt. Die Lunge ist unverletzt, dagegen besteht ein zweimarkstückgroßes Loch im Zwerchfell, durch das man in einen mächtigen Leberriß kommt. Das Geschoß ist nicht zu finden (s. Fig. 5). Die kollabierte Lunge wird hervorgezogen und in den Schlitz eingenäht, das Zwerchfellloch vergrößert entsprechend der Faserrichtung und der Spalt zirkulär in der Operationswunde des Thorax neben der Lunge mit Knopfnähten eingenäht (s. Fig. 6). Nachdem so die Pleurahöhle abgeschlossen ist, wird der Leberriß und der subphrenische Raum durch den eingenähten Zwerchfellspalt tamponiert. Nach der Operation Puls leidlich gut. Kochsalzlösung subkutan und Kampfer.

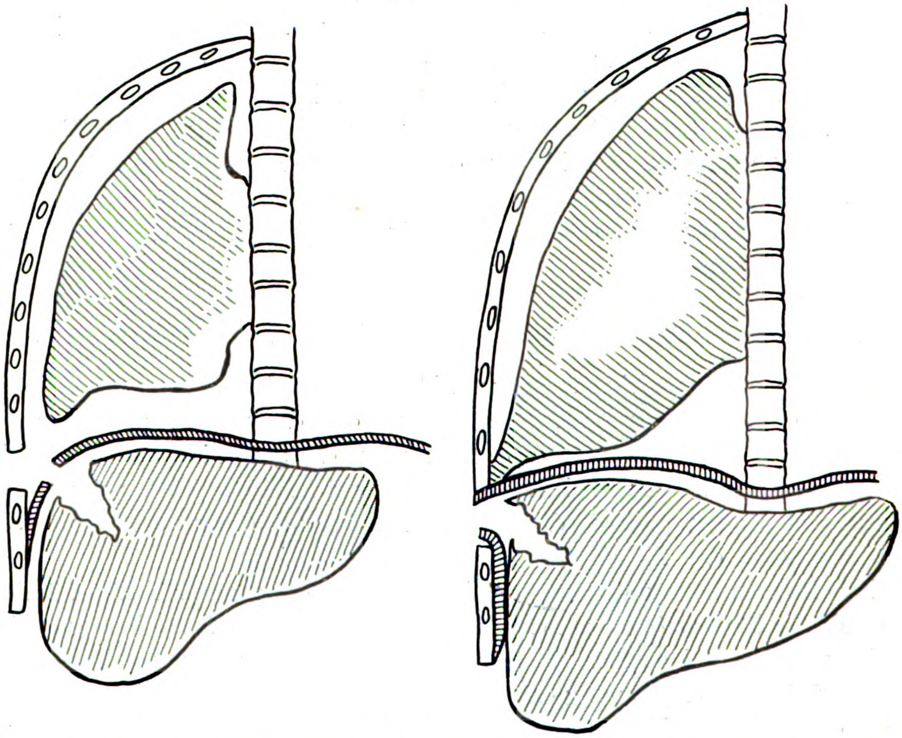


Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 5—6. Thorax-Zwerchfell-Leberschuß. Transdiaphragmatische Laparotomie. Das Zwerchfell ist zirkulär in das Thoraxfenster eingenäht und gleichzeitig ist der untere Lungenzipfel in dem Thoraxfenster durch Knopfnähte fixiert. Die Bauchhöhle ist von der Brusthöhle abgeschlossen.

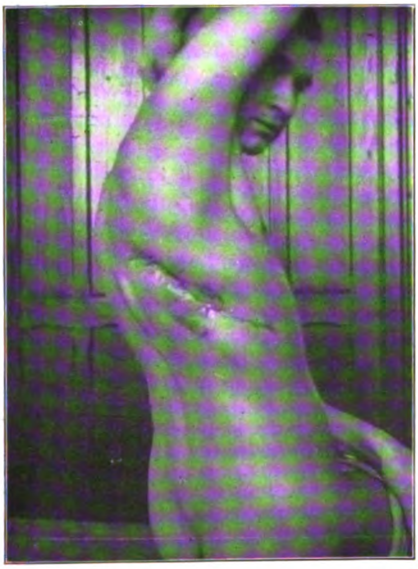
29. VII. Puls gut. Aufstoßen. Aus dem Zwerchfellloch entleert sich Blut und Galle in Menge. — 3. VIII. Die Lungennähte sind insufficient geworden, es tröpfelt

Flüssigkeit aus dem Thorax, wo die Lunge eingenäht ist. Ein Drain wird eingelegt und es entleert sich $^3/_4$ l blutiger stinkender Flüssigkeit. Temp. 39°.

8. VIII. Rippenresektion (Dr. Landois): Zwischen der Lungennahtstelle und der Wirbelsäule wird von der VIII. Rippe ein 15 cm langes Stück unter sorgfältiger Schonung der Lungennahtstelle reseciert, so daß man in die Pleurahöhle eingehen kann. Es fließt reichlich Eiter ab. In der Pleurahöhle wird das englische Infanteriegeschoß gefunden. Drain. Großer Verband.

Das Geschoß ist durch Thorax und Zwerchfell in die Leber gedrungen und dann in die Pleurahöhle zurückgefallen, wo es bis zur II. Operation liegen blieb und das Empyem machte.

Fig. 7.



Pat. hat ein schweres Krankenlager durchgemacht, die Leberfistel hat sich nach Wochen geschlossen. Die Lunge, am Thorax fixiert, hat sich allmählich wieder ausgedehnt. — 8. XII. Die Empyemhöhle ist bis auf einen Spalt geschlossen, der mit der Zeit wahrscheinlich ganz verschwinden wird (s. Fig. 7). Der Kranke geht den ganzen Tag im Lazarett spazieren. — 24. I. 16. Ein schmaler Spalt ist immer noch vorhanden.

Bei der Größe des Leberrisses und dem ausgedehnten Hämatothorax, in welchem das englische Infanteriegeschoß lag, wäre ohne Operation der Verwundete mit aller Wahrscheinlichkeit verloren gewesen. So gestaltete sich durch die transdiaphragmatische Laparotomie mit ausschließender Lungenfixation und Einnähung des Zwerchfells in das Thoraxfenster die Wundbehandlung einfach. Sehr bald stellte sich ein Erguß ein, der zum Empyem wurde. Am 10. Tage nach der 1. Operation wurde durch Rippenresektion das

Empyem entleert. Patient hat sich sehr bald erholt und auch die Gallensekretion hörte allmählich auf.

Es gibt nun aber Fälle, bei denen die transdiaphragmatische Laparotomie bei gleichzeitiger Bauch- und Brustorganverletzung nicht ausführbar ist und das ereignet sich unter Verhältnissen, wo die Lunge durch alte Adhäsionen mit dem Zwerchfell und auch der Pleura fixiert ist. Unter solchen Umständen muß man Brust- und Bauchhöhle getrennt operativ in Angriff nehmen.

Folgender Fall soll das Vorgehen illustrieren.

9. F. K., 31 J., wurde 14. XI. 15 vormittags 10 Uhr durch Infanteriegeschoß verletzt, kommt 12 Uhr vormittags ins Lazarett.

Befund: Einschuß auf der l. Seite in Höhe des XI. Brustwirbels, 3 Finger breit von diesem entfernt, Ausschuß im V. Intercostalraum und im Bereich der V. Rippe links, dicht neben dem Herzen, außerhalb der Mamillarlinie. Die Luft pfeift durch den Ausschuß aus und ein. Atmung beschleunigt, Bauch stark gespannt.

Sofortige Operation (Dr. Landois): Aethernarkose mit Ueberdruck.

I. Akt Lungennaht. Der Ausschuß im V. Intercostalraum wird freigelegt. Es zeigt sich, daß die Pleurahöhle voll Blut ist und daß starke Verwachsungen zwischen l. Lunge und Zwerchfell vorhanden sind. Am Zwerchfell ist ein Loch von Einmarkstückgröße, durch das ein Netzzipfel in die Pleurahöhle hineinragt, und durch das sich schwarzer Mageninhalt in die Pleurahöhle ergießt. Der Raum am Zwerchfell ist wegen der Verwachsungen zu eng, als daß man die transdiaphragmatische Laparotomie hätte ausführen können. Es wird daher das Loch im Zwerchfell zugenäht, die Pleurahöhle wird ausgetupft und die Lunge zirkulär zum Verschluß des offenen Pneumothorax in das Thoraxfenster eingenäht. Wie weit die Lunge selbst verletzt ist, läßt sich wegen der Verwachsungen nicht feststellen. Doch ist der Unterlappen blutig infarciert. Hautwunde bleibt offen. Jodoformgazeverband.

II. Akt Bauchoperation. Linksseitiger schräger Flankenschnitt längs dem Rippenbogen durch den M. rectus hindurch. Es finden sich 2 kleine Löcher im Colon transversum, 2 riesige Löcher an der vorderen und hinteren Magenwand und 4 Löcher dicht nebeneinanderliegend im Dünndarm. Die Löcher im Dickdarm und im Magen werden mit Knopfnähten in Etagen geschlossen, das zerrissene Dünndarmstück wird reseciert und die Anastomose Seit zu Seit angelegt. Schluß des Bauches mit Knopfnähten in Etagen. Spülung der Bauchhöhle mit Kochsalzlösung. Puls nach der Operation mäßig. Wegen der Schwere der Verletzung ist die Prognose völlig infaust.

15. XI. Exitus letalis 1 Uhr nachmittags. Die post mortem vorgenommene Untersuchung ergibt folgendes: Die Lungennat hat tadellos gehalten. Die l. Pleurahöhle enthält Blut. Der Unterlappen der l. Lunge ist mit dem Zwerchfell breit verwachsen. Das Geschoß hat das Zwerchfell durchbohrt, die l. Lunge verletzt, die einen glatten Schußkanal und einen Infarkt zeigt, und ist dicht am Herzen vorbei zur V. Rippe herausgefahren. Der Herzbeutel enthält etwas blutige Flüssigkeit, ist aber unverletzt, das Herz hat eine Kontusion erlitten. In der Bauchhöhle sind die Darmschlingen alle mit schmierigem Belag überzogen. Die Anastomose

ist intakt, die Magen- und Dickdarmnähte haben gehalten. Leber und Milz sind nicht verletzt, weitere Löcher nicht vorhanden.

Nach der ganzen Art der Verletzung war der Schwerverwundete von vornherein verloren. Verwundete mit Lungen- und Magen-Darmverletzungen nebst Zwerchfellperforation bringt man nicht durch.

Burckhardt und ich haben schon anläßlich unserer Arbeit über die Tangentialschüsse des knöchernen Thorax auf die schlechte Prognose bei gleichzeitiger Verletzung von Pleura- und Bauchhöhle hingewiesen. Trotzdem soll man im Stellungskriege, wenn Zeit vorhanden ist, bei Leuten mit einigermaßen gutem Pulse die Operation immer ausführen und versuchen, den Verwundeten zu retten. In diesem Falle hatte, wie die Autopsie bewies, die Naht, die die Lunge im Thoraxfenster fixierte, gut gehalten.

Die kleine Zahl der von mir bisher operativ behandelten Fälle von offenem Pneumothorax mit und ohne Verletzung von Lunge und Bauchorganen läßt natürlich nicht ein abschließendes Urteil zu. Ich glaube aber, gezeigt zu haben, daß in allen 9 Fällen die Operation berechtigt war. Ich bin der festen Ueberzeugung, daß die 5 durch die primäre Lungennaht geheilten Fälle ohne den chirurgischen Eingriff verloren gewesen wären, nachdem ich die traurigen Erfahrungen mit dem abwartenden Verfahren bei den offenen Brustwandschüssen zu Anfang dieses Krieges gemacht habe.

Zusammenfassung.

1. Bei Lungenschüssen mit offenem Pneumothorax ist auch im Felde, zum mindesten im Stellungskriege, der Verschluß mit Naht sofort anzustreben.
2. Der Verschluß des offenen Pneumothorax geschieht am besten in Ueberdrucknarkose durch Einnähen des vorliegenden Lungenlappens mit zirkulären Nähten in das Thoraxfenster. Dadurch wird der Lungencollaps, bei eintretender Infektion der Pleurahöhle die Entstehung eines Totalempyems verhindert. Gleichzeitig vorhandene Lungenrisse werden mit feiner Seide geschlossen.
3. Bei kombinierter Verletzung von Brust- und Pleurahöhle empfiehlt sich als beste Methode die transdiaphragmatische Laparotomie. Bei rechtsseitigen Leberkuppenzerreißungen ist sie die gegebene Methode.
4. In den meisten Fällen von offenem Pneumothorax tritt im Kriege ein sekundäres Empyem ein. Dieses ist durch Rippenresektion an typischer Stelle breit zu eröffnen.

Literatur.

Küttner, Zur Behandlung schwerer Schußverletzungen der Lunge mit primärer Naht. D. Ztschr. f. Chir. 1908. Bd. 94. S. 1. — Ders.. Druckdifferenzoperationen. Bruns' Beitr. Bd. 60. Heft 1. — Ders., Die Operationen am Brustkorb. Chirurg.

Operationslehre von Braun, Bier, Kümmell. Leipzig 1912. Bd. II. S. 178. — Sauerbruch, Brustschüsse. Kriegschirurgentagung in Brüssel 7. IV. 15. Bruns' Beitr. Bd. 96. Kriegschirurg. Heft IV. S. 489 ff. — Jehn, Chirurg. Behandlung bestimmter Formen von Brustverletzungen im Felde. Med. Klinik 1915. Nr. 27. — Burckhardt und Landois, Tangentialschüsse des knöchernen Thorax. Münch. med. W. Feldbeilage. Nr. 13. 1915. — Landois, Primäre Naht bei Lungenzerreißungen im Felde. Bruns' Beitr. Bd. 97. Kriegschirurg. Heft V. — H. Burckhardt, Langenbeck's Archiv 1913.

BEITRÄGE
ZUR
KLINISCHEN CHIRURGIE

MITTEILUNGEN AUS DEN CHIRURGISCHEN KLINIKEN UND POLIKLINIKEN

Amsterdam Baltimore Basel Berlin Bonn Breslau Budapest Erlangen Freiburg Genua Gießen Göttingen Graz Greifswald Halle Heidelberg Innsbruck Jena Kiel Königsberg Kristiania Leiden Leipzig Lund Marburg Moskau München Prag Rostock Straßburg Tübingen Upsala Wien Würzburg Zürich

UND DEN CHIRURGISCHEN ABTEILUNGEN

des Städtischen Krankenhauses Barmen Cöln Darmstadt Dortmund Dresden-Friedrichsstadt Düsseldorf Erfurt Frankfurt a. M. Gmünd Heilbronn Karlsruhe Konstanz Landsberg a. W. Ludwigshafen Magdeburg Mannheim Meran Nürnberg Posen Riga Saarbrücken Stuttgart Ulm a. D. Luisen-Hospitals Aachen Augusta-Hospitals Berlin Virchow-Krankenhauses Berlin Johannis-Hospitals Bonn Friedrich-Wilhelm-Stifts Bonn Allgemeinen Krankenhauses Hamburg Allgemeinen Kreiskrankenhauses Homburg v. d. H. Diakonissenhauses Freiburg i. B. Leipzig Diakonenhospital Kristiania Karl-Olga- und Ludwig-Krankenhauses Stuttgart Samariterhauses Heidelberg Kantonsspitals Aarau Münsterlingen Allerheiligen-Hospitals Breslau Augusta-Hospitals Breslau Israelitischen Krankenhauses Breslau Hospitals zum H. Geist Frankfurt a. M. Auguste Victoria-Krankenhauses Schöneberg Paulinenstifts Wiesbaden Krankenstifts Zwickau Olgaheilanstalt Stuttgart Augusta-Krankenanstalt Bochum Landkrankenhauses Coburg Krankenanstalt Leysin Mährischen Landkrankenhauses Olmütz Bezirkskrankenhauses Komotau Rothschild-spitals Wien Kaiser Franz-Josef-Spitals Wien Medizinischen Instituts für Frauen St. Petersburg Obuchow-hospitals St. Petersburg Scheremeteff-Hospitals Moskau North Chicago Hospitals Elisabethkrankenhauses Alkmaar

Herausgegeben von

J. Amberger O. v. Angerer W. Anschütz B. v. Beck E. Beck S. Berezowsky H. Bircher K. Blauel Fr. Bode M. Borchardt M. Borchgrevink J. Borelius H. Braun M. v. Brunn C. Brunner P. Bull R. Bunge L. Burkhardt F. Colmers V. Czerny K. Dahlgren J. M. van Dam G. Delkeskamp G. Doberauer E. Enderlen A. Fischer P. Frangenheim P. Friedrich C. Garrè C. Goebel G. Gottstein E. Graser J. Grekow H. v. Haberer V. v. Hacker W. S. Halsted B. Heile H. Heineke A. Henle G. Heuck O. Hildebrand J. Hochenegg M. Hofmann F. Hofmeister G. Hotz W. Kausch F. Klaussner P. Klemm Fr. König J. Korteweg P. Kraske F. Krause H. Kümmell H. Küttner O. Lanz E. Lexer H. Lindner G. Lotheissen A. Machol O. Madelung G. Mandry G. Marwedel P. Meisel E. Müller W. Müller W. Noetzel G. F. Novaro E. Payr F. Pels-Leusden G. Perthes P. Poppert F. de Quervain L. Rehn C. Ritter W. Röpke A. Rollier F. Sauerbruch H. Schloffer V. Schmieden C. Sick P. Sick L. Simon F. Smoler K. Steinthal R. Stich A. Tietze W. Wendel M. Wilms O. Witzel A. Wörner H. Zeidler O. Zuckerkandl

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. **GARRÈ** in Bonn und Prof. Dr. **KÜTTNER** in Breslau

redigiert von

P. v. BRUNS
in Tübingen.

HUNDERTSTER BAND
Zweites Heft
(Sechzehntes Kriegschirurgisches Heft)
MIT 60 ABBILDUNGEN UND TAFEL I—II.

TÜBINGEN
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG
1916.

Alle Rechte vorbehalten.

DRUCK VON H. LAUPP JR IN TÜBINGEN.

Mitteilung betreffend Redaktionswechsel

der »Beiträge zur klinischen Chirurgie«.

Am 2. Juni d. J. starb in Tübingen **Paul von Bruns**, der Begründer und Herausgeber dieser Beiträge. In ihm verliert die Zeitschrift einen Redaktor, der im Laufe von 33 Jahren mit seltener Hingabe sich dieser Aufgabe gewidmet hat.

Im Jahre 1883 sind die Beiträge zur klinischen Chirurgie von **Bruns** begründet worden und zwar zunächst als Organ der Tübinger chirurgischen Klinik, dazu bestimmt, wie er im Vorwort sagt, einen Ueberblick zu geben über das Material der Anstalt und dessen klinische Verwertung, insbesondere über erzielte therapeutische Erfolge. Sie waren gedacht gewissermaßen als Fortsetzung der literarischen Arbeiten vornehmlich des groß angelegten Handbuches der Chirurgie seines Vaters **Victor von Bruns**, des Vorstandes der Tübinger chirurg. Klinik in den Jahren 1842—1881, dessen Andenken sie pietätvoll gewidmet sind.

Der rasche Anstieg der modernen Chirurgie verlangte, wie **Paul von Bruns** richtig erkannte, eine andere, beweglichere Publikationsform. Dem sollten die klinischen Mitteilungen dienen.

Aber schon mit dem 4. Bande im Jahre 1888 wurde die Zeitschrift zum Publikationsorgan der chirurgischen Kliniken in Basel, Heidelberg, Tübingen und Zürich bestimmt, denen sich bald Freiburg und Bonn anschloß. „Die Gefahr der Einseitigkeit, die der Beschränkung auf wissenschaftliche Arbeiten einer einzelnen chirurgischen Schule“ anhaftet, sollte durch diesen Zusammenschluß gebannt werden.

Im Laufe der Jahre hat **Bruns** in umsichtiger Weise den Kreis der Mitherausgeber mehr und mehr erweitert, so daß der 50. Band im Jahre 1906 bereits 36, und der jetzige im Druck liegende 100. Band 92 Herausgeber verzeichnet.

Da aber die „Beiträge“ im Gegensatz zu den anderen chirurgischen Archiven ausschließlich den Herausgebern als Publikationsorgan vorbehalten sind, so liegt in deren Namen und in der Bedeutung der von ihnen geleiteten Krankenanstalten die Wertung dieser Zeitschrift. Ihre hervorragende Entwicklung und das steigende Ansehen ist aber der klugen Redaktionsarbeit von Bruns' und seiner aufopfernden Hingabe an die Sache zu danken.

Um das Gedächtnis des Begründers mit ihrem Fortbestande unauslöschlich zu verknüpfen, soll sie vom 101. Bande an den Titel tragen:

Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie.

Wenn mit diesem Bande die Redaktion in die Hände der Unterzeichneten übergeht, so gedenken wir den seither erprobten Richtlinien getreu zu bleiben und hoffen zuversichtlich im Vertrauen auf die bewährte Mitarbeit der bisherigen Herausgeber die Beiträge auf gleicher Höhe zu erhalten, wie auch der Verleger nach wie vor bestrebt sein wird, in jeder Hinsicht das Seine zur Förderung beizutragen.

Tübingen, Bonn, Breslau, Bochum.
im Juni 1916.

Der Verleger:
Dr. P. Siebeck.

Die Redaktoren:
C. Garrè (Bonn)
H. Küttner (Breslau)
M. v. Brunn (Bochum).

Alle Manuskripte sind an die

H. Laupp'sche Buchhandlung

in

Tübingen

Wilhelmstrasse 18.

einzusenden.

INHALT.

Seite

XI. Streckverbandapparat mit automatischen Gelenkbewegungen durch Wasserdruck und aktiver medico-mechanischer Apparat (Bergsteigeapparat) für das Bett. Von Dr. Otto Ansinn, Chirurg am Reservelazarett Kriegsschule in Bromberg. (Mit 35 Abbildungen.) 129

XII. Sonnen- und Luftbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektion mit Einschluß der Kriegsverletzungen. Von Dr. A. Rollier, Leysin 149

XIII. Zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Von Oberstabsarzt Dr. Most, Breslau. (Mit 2 Abbildungen.) . . 186

XIV. Bauchschüsse im Felde. Von Oberstabsarzt Dr. Mertens, Bremen. (Mit 1 Abbildung.) 235

XV. Nervenverletzungen und deren Behandlung. Von Dr. v. Lorentz, Stabsarzt. (Mit 22 Abbildungen und Tafel I—II.) 243

Berichtigung

zu Thöle: Kriegsverletzungen peripherer Nerven Band 98 Heft 2, Seite 168 muß es mehrfach heißen statt Zucken Jucken.

zu Landois: Die primäre Lungennaht im Felde unter Anwendung des Ueberdruckverfahrens Band 100 Heft 1, Seite 111 Fußnote muß es heißen: Manuskript abgeschlossen am 1. Februar 1916.

XI.

Streckverbandapparat mit automatischen Gelenkbewegungen durch Wasserdruck und aktiver medico-mechanischer Apparat (Bergsteigeapparat) für das Bett.

Von

Dr. Otto Ansinn,
Chirurg am Reservelazarett Bromberg (Kriegsschule).

(Mit 35 Abbildungen.)

Die guten Erfolge, die ich mit den Streckverbandapparaten mit passiven Gelenkbewegungen [1]) bei Oberschenkelfrakturen erzielt habe, haben mich veranlaßt, dieselben weiter auszubauen.

Durch Herrn Obergeneralarzt Dr. Timann auf die Vorzüge der Freiluftbehandlung aufmerksam gemacht, bin auch ich ein Anhänger derselben geworden. Um diese möglichst bequem in dem Streckverbandapparat durchführen zu können, habe ich das Oberschenkelbrett des Holzapparates durch die Fabrik in 3 cm schmale Holzbrettchen zerlegen lassen, die in den Holzrahmen desselben hineingeschoben sind, so daß es nun möglich ist, durch Herausziehen einiger Brettchen an der einen oder anderen Stelle, je nach dem Sitz der Wunde, dieselbe völlig freizulegen. Es wird dann auf das Tragbrett eine Schale gestellt und kann in diese das Sekret unbehindert ablaufen.

Ich glaube, daß bei den schweren Fällen mit weit ausgedehnter Zertrümmerung der Knochen und schweren, jauchenden Wunden die Freiluftbehandlung auch dadurch außerordentlich gut wirkt, daß bei derselben auf jegliche Tamponade der Wunde durch Gaze oder sonstige Verbandstoffe verzichtet wird. Auch hier wieder bewährt sich der Grundsatz, keine Schußwunde zu tamponieren, das heißt zu verstopfen. Bei der Lagerung zur Freiluftbehandlung kommt die Semiflexionsstellung des Patienten in dem

---

1) Bruns' Beitr., Kriegschirurg. Heft IX, Bd. 99, Heft 5.

Apparat höchst vorteilhaft zur Geltung; denn durch die starke Beugung im Kniegelenk kann man zeitweise vollständig auf einen Streckverband am Oberschenkel verzichten. Der Unterschenkel braucht nur mit 2—3 kg belastet zu werden, und wird dadurch das Bein völlig genügend fixiert. Der Patient hängt dann an seinem Unterschenkel. Diese Fixierung genügt, solange die Wunde stark secerniert, in welcher Zeit doch die Callusbildung noch eine äußerst geringe ist. Sobald dann die Wunde gesäubert ist, ist noch immer genügend Zeit, falls eine Verkürzung am Oberschenkel besteht, diese durch einen Oberschenkelzug auszugleichen.

Nach Säuberung der Wunde ist eine energische Tamponade zur Anregung der Callusbildung in den schweren Fällen zweifellos notwendig, und nur durch diese rücksichtslose energische Tamponade erzielen wir durch den mechanischen Reiz auf die Reste des Periostes bei den großen Defekten eine genügende Callusbildung (s. Fall 3, 6 und 7).

Um möglichst das teure breite Heftpflaster zu sparen, lege ich an den Oberschenkel nur Streifen, die etwa 10 cm über das Kniegelenk hinausragen und schnalle diese rechts und links am Taillengurt an, der in seiner Mitte das Sperrbrett trägt. Abgesehen von den Ersparnissen ist die Möglichkeit des Abschnallens der Zugvorrichtung äußerst bequem und praktisch. Denn zieht sich der eine oder andere Heftpflasterstreifen etwas heraus, so kann durch einen leichten Zug ohne weiteres die Wage des Sperrbrettes wieder richtig eingestellt werden. Bei jedem Transport des Patienten und jedem Verbandwechsel bleibt die Zugvorrichtung erhalten und ist nicht hinderlich.

Ist die Wunde tamponiert, so ist es zweckmäßig und notwendig, als Gegendruck über den Tampon eine Binde zu legen. Ich verzichte dann auf jeden weiteren Verband und lege direkt auf die Tamponade eine sterile Binde glatt unter gelindem, gleichmäßigem Zuge an. Ueber diese sterile Binde lege ich die Längsstreifen des Heftpflasters zum Oberschenkelzug und befestige dieselben durch zirkuläre Touren. Das Haften des Streckverbandes wie auch seine Zugwirkung sind hierbei bisher stets ausreichend gewesen. Bekommt man nach der Tamponade Fiebersteigerungen, so schiebe man dieselben nicht auf die ausgeführten Bewegungen, sondern sie sind nur ein Zeichen, daß die Tamponade noch zu früh eingesetzt hat. Es ist dann notwendig, die erste Zeit eine lockere Tamponade, das heißt eine Drainage, einzuführen. Die Fiebersteigerungen gehen danach sofort zurück.

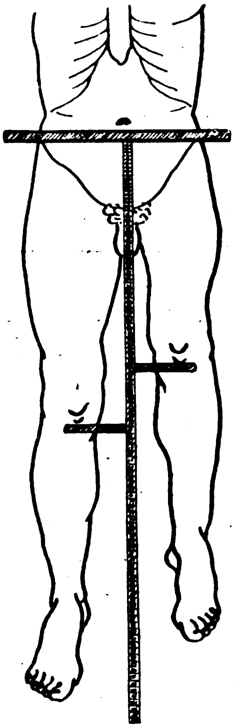
Vor einem häufigen Verbandwechsel ist direkt zu warnen. Fast jedesmal sieht man nach der Wundbehandlung die Temperatur um einige Zehntelgrad ansteigen und nach 24—48 Stunden wieder absinken. Ein unzweifelhaftes Zeichen also, daß bei jedem Verbandwechsel eine Verletzung des Granulationswalles und infolgedessen eine Resorption von Toxinen stattfindet. Daß diese vermieden wird und die Heilung der Wunden möglichst ungestört gelassen werden muß, ist eine außerordentlich wichtige Forderung gerade für die schwersten Fälle. Ich habe wiederholt beobachtet, daß durch häufigen Verbandwechsel die Temperaturen auf ganz außerordentlichen Höhen gehalten wurden, die sofort abfielen, wenn man die Wunden möglichst lange in Ruhe ließ. Daher darf der Verbandwechsel nicht indikationslos vorgenommen werden. Nur Fiebersteigerungen oder starke Zersetzung des Sekrets rechtfertigen ihn. In schweren Fällen wechsele ich höchstens jeden dritten Tag, versuche aber, länger damit zu warten. Bei sauberen, granulierenden Wunden bleibt der Verband 8—10 Tage liegen.

Die Belastungen, die ein frakturierter Oberschenkel gebraucht, sind außerordentlich verschieden, je nachdem man einen frischen oder alten Bruch vor sich hat, je nachdem die Entzündungserscheinungen und Narbenbildungen verschiedene sind. Ein absolutes Gewicht anzugeben, ist durchaus falsch. Die Belastung richtet sich einfach nach dem Zentimetermaß. Sie muß solange gesteigert werden, bis auch der letzte Zentimeter ausgeglichen ist. Bei frischen Brüchen bin ich in den Apparaten oft mit 10 Pfund am Oberschenkel ausgekommen, während bei alten Frakturen die Belastung vielfach bis 20 Pfund und darüber gesteigert werden mußte.

Bei den Messungen ist es sehr zweckmäßig, das Zentimetermaß umzudrehen und erst dann die Zahl der Zentimeter abzulesen; denn nur zu leicht ist man geneigt, ein Resultat herauszumessen, mit dem man zufrieden ist. Diesen Selbstbetrug muß man unter allen Umständen vermeiden.

Die Messungen sind durchaus nicht leicht. Ich habe es erlebt, daß 3 Chirurgen sich über eine Verkürzung nur schwer einigen konnten. Ihre Messungen differierten um $5\frac{1}{2}$ cm. Für den praktischen Gebrauch genügt im Allgemeinen das Zentimetermaß, da es ja schließlich auf 1 cm in der Praxis nicht ankommt. Für präzise wissenschaftliche Messungen habe ich mir ein T-Maß machen lassen (s. Abb. 1). Seine horizontalen Schenkel werden genau auf die Spinae anteriores superiores gelegt. Dann werden die Beine an den senkrechten Schenkel, der genau rechtwinkelig zu ersterem gearbeitet ist, angelegt. An dem senkrechten Schenkel, der in Zentimeter eingeteilt ist, sind verschiebbare Zeiger angebracht, die nach rechts und links sehen. Stellt man diese auf die gleichen Knochenvorsprünge der Beine ein, so kann man die Maße genau ablesen.

Abb. 1.



Um nun auch dem Holzapparat eine automatische Bewegung zu geben, hat auf meine Bitte und meinen Vortrag Herr Regierungsrat Ziehl zu Bromberg einen kleinen Wassermotor (s. Abb. 2) konstruiert, der mit einem Glase Wasser jedesmal den Oberschenkelrahmen hebt und senkt.

Derselbe besteht aus einer kleinen hydraulischen Presse mit einem Dreiwegehahn, der durch eine sinnreiche Vorrichtung automatisch durch die hydraulische Presse selbst umgestellt wird. Der Pat. kann selbst durch Oeffnen und Schließen des Wasserhahnes den Apparat in Gang setzen oder anhalten und auch, je nachdem er den Hahn weiter öffnet oder schließt, die Schnelligkeit der Bewegungen regulieren.

Herr Chefingenieur C. A. Schaerer von der Allgemeinen Krankenhaus-Einrichtungs-Gesellschaft Berlin hat dazu einen Galgen (s. Abb. 3) konstruiert, an dem der Wasserapparat selbst montiert ist. Dieser braucht nur an das Kopfende des Bettes gestellt und der Apparat durch einen Schlauch oder ein Bleirohr mit der Wasserleitung verbunden zu werden; dann ist die Anlage ohne weiteres betriebsfähig. Die Hubhöhe kann durch Umstellungen an dem Zylinder selbst geregelt werden und in zweiter Linie durch Verstellen der Länge des Galgenarmes. Es ist somit auch hier eine feine Einstellung, sowohl der Hubhöhe wie der Geschwindigkeit erreicht worden.

Ich kann nur wieder nach meinen weiteren Erfahrungen auf die außerordentlich zarten, angenehmen und vorteilhaften automatischen Bewegungen hinweisen. Die Patienten fühlen sich in den Apparaten wohl, und Eiterungen, die sonst durchaus nicht versiegen wollen, gehen bald zurück. Seitdem ich die Apparate benutze, habe ich nie mehr eine Phlegmone mit langen Schnitten, wie es sonst angezeigt war, zu öffnen brauchen. Dieselben gehen entweder zurück, oder aber verwandeln sich in Senkungsabscesse, die mit einem kleinen Schnitt an der Glutäal- oder Inguinalfalte eröffnet, außerordentlich schnell ausheilen. Es liegt das an der steilen Schräglage des Oberschenkels in dem Apparat, aber auch in der durch die Pumpbewegungen hervorgerufenen guten Durchblutung des ganzen Beines (Bier'sche Hyperämie).

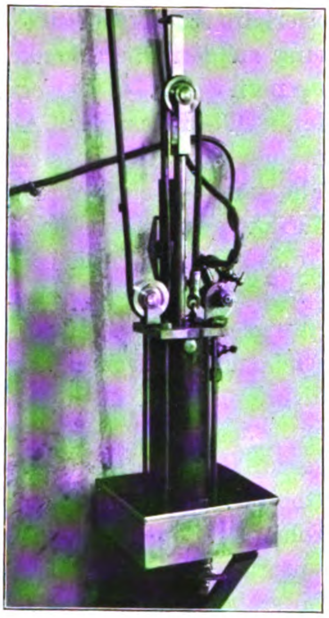
Nicht nur die gute funktionelle Heilung, sondern auch die auffallend gute anatomische Stellung der Frakturenenden in dem Apparat ist bemerkenswert. Bei den sämtlichen Patienten ist niemals ein seitlicher Zug angebracht worden. Die Röntgenaufnahme nach der Callusbildung zeigt eine vielfach ideale Stellung der Frakturen.

Zweifellos haben wir aber in der letzten Zeit durch das allmählich weitere Fortrücken des Kriegsschauplatzes nicht mehr so schwere Infektionen bekommen wie im ersten Jahre des Krieges. Die Verletzungen waren auch nicht mehr ganz frisch, sondern 2—6 Wochen alt. Es müssen eben die Bewegungen und insbesondere die automatischen Bewegungen im Bett durch die Herren Kollegen nachgeprüft werden, damit ihre Indikationsstellung auf möglichst breiter Basis erforscht und sicher gestellt werden kann.

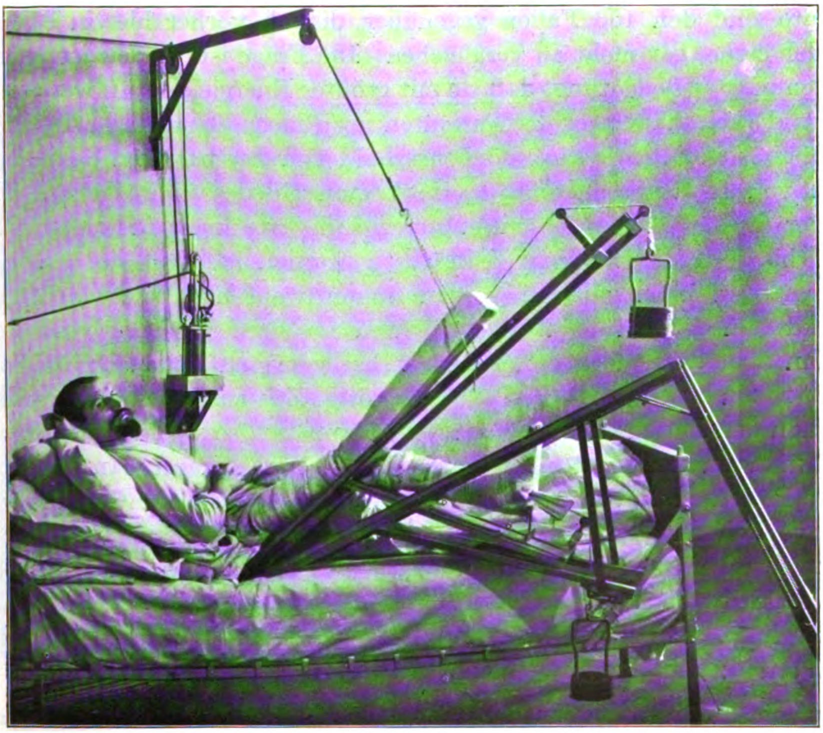
Vielleicht sind den automatischen Bewegungen noch weitere Gebiete vorbehalten. Beachtenswert erscheint dafür, daß es bei einem vereiterten Kniegelenk gelungen ist, durch frühzeitige automatische Bewegungen eine Versteifung zu verhindern, die nach meiner festen Ueberzeugung hätte eintreten müssen (s. Fall 10).

Es kommt ja durchaus nicht darauf an, die von mir beschriebenen Apparate zu benutzen, sondern die Resultate zu erreichen. Nach meiner

2.



3.



Ueberzeugung müssen zur Erreichung guter Resultate fünf Forderungen erfüllt werden: 1. Eine dosierbare Abduktionsstellung. 2. Verstellbares Oberschenkelbrett zur Anpassung an den Oberschenkel des Patienten. 3. Semiflexionsstellung nach Zuppinger. 4. Bewegungen der Gelenke in möglichst großer Breite. 5. Genügende Belastung. Alle Apparate, die diese Forderungen erfüllen, werden auch gute Resultate erzielen.

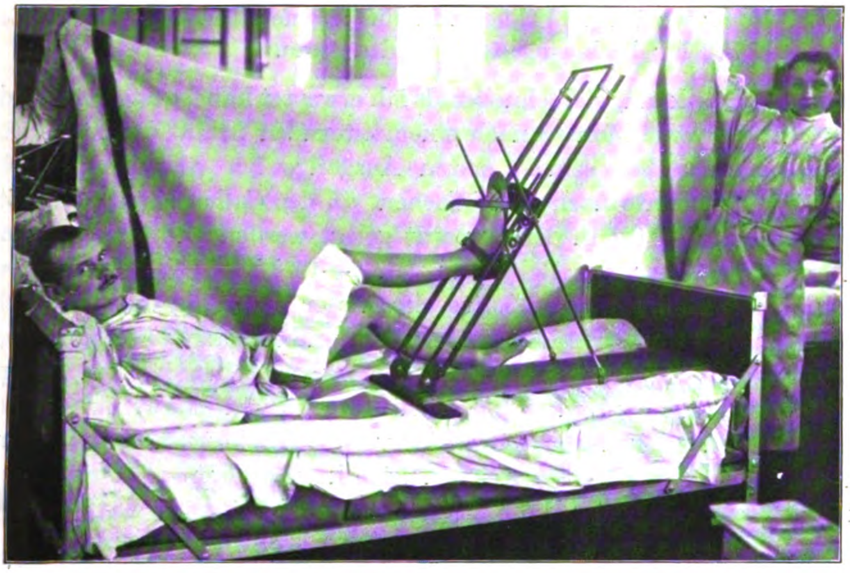
Ich habe jetzt 52 Fälle von den einfachen unkomplizierten bis zu den schwersten komplizierten Frakturen mit weiter Zertrümmerung des Femur und schwerer Eiterung, die bis neun Monate zur Ausheilung gebrauchten, in den Apparaten behandelt. Die letzten 29 Fälle habe ich röntgenologisch und photographisch ohne Auswahl verfolgt. Es ist überall das gleich gute anatomische und funktionelle Ergebnis. Die Apparate arbeiten für die Stellung der Frakturenenden, selbst bei ganz hohen Oberschenkelfrakturen, automatisch, so daß sie dem Arzt viele Mühe, Arbeit und Sorgen abnehmen. Und gerade diese freiwillige Einstellung der Fragmente ist für die schwer inficierten Oberschenkelschußfrakturen so außerordentlich wichtig, da wir wegen der drohenden Sepsis jede Korrektion und Manipulation an dem verletzten Glied unterlassen müssen. Ist der Patient gut in dem Apparat gelagert und das Oberschenkelbrett der Länge des Oberschenkels angepaßt, so braucht der Arzt nichts weiter zu tun als die Länge des frakturierten Gliedes zu kontrollieren und danach die Belastung zu korrigieren. Die Resultate sind den 103 Fällen gegenüber, die ich vorher hier in Bromberg behandelt habe, gar nicht zu vergleichen. Die Frage ist in der jetzigen Zeit von so eminenter Bedeutung, daß sie mit größter Energie geprüft werden muß.

Um das Krankenlager der Patienten noch mehr abzukürzen, erschien es mir außerordentlich wichtig, möglichst bald von der passiven Bewegung zu der aktiven Inanspruchnahme des verletzten Gliedes überzugehen. Denn entweder muß man die Patienten solange im Streckverbandapparat liegen lassen, bis die Callusbildung so kräftig geworden ist, daß sie den ganzen Körper tragen kann, oder aber man nimmt wohl nach einer genügenden Konsolidation der Knochen den Patienten aus dem Streckverband heraus, muß ihn aber dann noch mindestens 2, bei schweren Fällen bis 5 Wochen, im Bett ruhen lassen, um dem Callus die nötige Zeit zur Kräftigung zu lassen. Läßt man den Patienten im Streckverbandapparat, so verliert man die Zeit, nimmt man ihn heraus und läßt ihn im Bett liegen, so kann man beobachten, daß die Patienten, mit ihrem Bein immer noch ängstlich, die Gelenke schnell wieder versteifen lassen. Ist diese Versteifung auch nach dem Aufstehen, wenn auch mit viel mehr Schmerzen, immer leicht medico-mechanisch zu beseitigen, so bleibt doch der Zeitverlust.

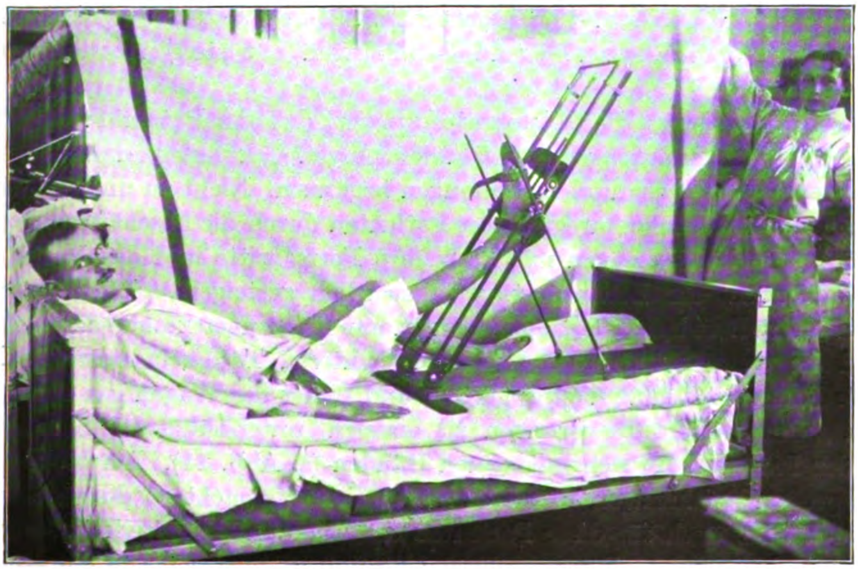
Ich habe mir daher einen Apparat für aktive Medico-Mechanik im Bett gebaut (s. Abb. 4/5).

Auf einem Brett sind an seinem proximalen Ende zwei Paar übereinander montierte T-Schienen durch Scharniere befestigt. Zwischen diesen T-Schienen läuft

4.



5.



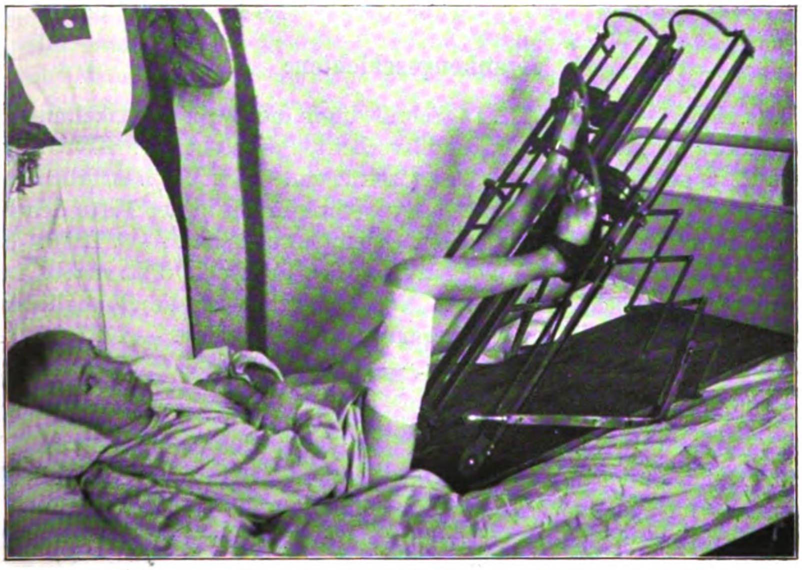
ein kleiner, vierräderiger Wagen. Derselbe trägt an seinem proximalen Ende einen beweglichen Schuh, in den der Fuß des Patienten hineingeschnallt werden soll. An seinem distalen Ende befindet sich die Deichsel, auf die je nach Belieben Gewichte von 2—15 Kilo gesteckt werden. Durch zwei eiserne Stützen oder eine kleine Abzugsvorrichtung werden die Schienen in eine schiefe Ebene verwandelt, die je nach Wunsch beliebig hoch eingestellt werden kann.

Die Belastung kann, viel schneller als ich erwartet habe, gesteigert werden. Ein Patient, der zwei Monate nach einem eiternden Schuß durch die Oberschenkelmuskulatur bei seinem ersten Ausgange bei Glatteis den Oberschenkel brach, konnte nach fünf Wochen, da der Callus bereits die nötige Festigkeit erlangt hatte, in den Apparat gelegt werden und erzielte in acht Tagen eine Steigerung der Belastung von 2—10 Kilo. Nachdem derselbe 14 Tage in dem Apparat geübt hatte, konnte er bei völlig frei beweglichen Gelenken das Bett mit einem Stock verlassen und nach weiteren acht Tagen ohne Stock jede Treppe steigen. Derselbe war mit einer starken Atrophie des Quadriceps und mit einer Beugekontraktur, gestützt auf zwei Stöcke, bei seinem ersten Ausgange gestürzt. Er verließ das Bett, nachdem er vom ersten Tage an in dem automatischen Streckverbandapparat mit Wasserdruck fünf Wochen gelegen und 14 Tage aktiv im Bett geübt hatte, sicherer als er hineingegangen war (s. Fall 1).

Bei den schweren eiternden und jauchenden Oberschenkelschußfrakturen, die zu ihrer Ausheilung 3—8 Monate gebrauchten, war naturgemäß das gesunde Bein in seiner Muskulatur ebenfalls außerordentlich geschwächt und atrophisch. Ich habe daher den Apparat für aktive Medico-Mechanik auch für beide Beine eingerichtet (s. Abb. 6), so daß diese Patienten im Bett auf dem Rücken liegend Gehübungen mit steigender Belastung machen.

Es ist also durch diese Apparate erreicht, daß die Patienten das Bett medico-mechanisch durchgearbeitet in dem Augenblick verlassen, in welchem sonst die medico-mechanischen Uebungen begannen. Nicht zu unterschätzen ist auch die psychische Anregung der Patienten durch die Beschäftigung und Arbeit im Bett. Sie zeigen mit Stolz ihre Fortschritte und das Vertrauen in ihr Können, ihr Lebensmut, wird sichtlich gesteigert. Diese aktiven Uebungen im Bett lasse ich auch Patienten mit Rückenmarkschüssen machen, sobald die erste kleine Möglichkeit einer aktiven Tätigkeit eintritt. Die schiefe Ebene wird ganz niedrig gestellt und zuerst der Wagen gar nicht belastet. Um größere Bewegungen zu erzielen, unterstützt die Schwester, oder der Patient hilft sich mit seinen Händen (s. Abb. 11). Ich habe noch keine großen Erfahrungen in diesen Fällen, jedoch macht es durchaus den Eindruck, daß auch für diese Patienten die frühe aktive Tätigkeit von wesentlichem Nutzen ist. Der psychische Einfluß ist hier sichtlich ein großer. Da sie keine Schmerzen haben, geben sich die Patienten die größte Mühe, vorwärts zu kommen.

6.



Oberschenkelschußfraktur nach 7 monatigem Lager im Streckverband-Apparat mit passiven Gelenkbewegungen im Bett übend.

Die nachfolgenden Krankengeschichten zeigen, daß es auch bei Patienten mit langen Krankenlagern bis zu neun Monaten gelungen ist, die Funktion des Fuß-, Knie- und Hüftgelenks zu erhalten. Ich weise besonders noch auf die Krankengeschichte des Falles 9 hin, bei dem es gelungen ist, trotz der enormen Callusentwicklung im Hüftgelenk, und trotzdem bei demselben aus dem Schußkanal in der Gegend des Trochanter major fortgesetzt Urin fließt, also die schwere Komplikation einer Urinfistel besteht, auch hier eine Beweglichkeit bis 30 Grad im Hüftgelenk und 90 Grad im Kniegelenk zu erhalten. Dieselbe wird durch die weiteren fortgesetzten aktiven Uebungen noch gesteigert werden. Die Urinfistel muß operativ geschlossen werden. Daher liegt Patient noch zu Bett.

(Sämtliche Apparate werden hergestellt von der Allgemeinen Krankenhaus-Einrichtungs-Gesellschaft Berlin N. 24, Johannisstr. 20/21.)

Krankengeschichten:

1. Mü. (s. Abb. 7—10). 26. IX. 15 Schuß durch die r. Oberschenkelmuskulatur. Ausschuß eitert stark. 10. XI. Ausschuß verheilt, Pat. steht auf. Kontraktur der Beugemuskulatur; Gang daher unsicher an 2 Krücken. — 26. XI. Pat. fällt bei Glatteis und bricht sich den Oberschenkel, langer Schrägbruch in der Mitte des Femur. Streckverbandapparat mit automatischen Gelenkbewegungen. — 3. I. 16. Streckverbandapparat abgenommen (5 Wochen nach der Fraktur). Pat. macht im Bett aktive medico-mechanische Uebungen. Nach 14 Tagen ist die Beweglichkeit im Hüft-, Knie- und Fußgelenk in völlig normaler Breite möglich. — 17. I. Pat. steht auf, geht mit Stock. Keine Verkürzung. — 27. I. Pat. geht frei ohne Stock und steigt frei jede Treppe.

2. Sz. (s. Abb. 11—13). 26. I. 16 von einer Dreschmaschine erfaßt und hingeschleudert. Bruch in der Mitte des r. Oberschenkels. Pat. kommt in den Streckverbandapparat mit passiven Gelenkbewegungen. — 25. II. Fraktur fest. Pat. wird aus dem Streckverband herausgenommen und beginnt mit aktiven medicomechanischen Uebungen im Bett. — 8. III. Steht auf (s. Abb. 13). Keine Verkürzung. Bewegungen in Hüft-, Knie- und Fußgelenk in normaler Breite völlig frei.

3. Ka. (s. Abb. 14—15). 25. VII. 15 verwundet. In Neidenburg operiert. Bardenheuer'scher Streckverband. — 2. VIII. Aufnahme in die Kriegsschule. In der Glutäalgegend 20 cm lange Incisionswunde. Schwer inficierter, mächtiger Wundtrichter, in dem die zerrissene Muskulatur und der zertrümmerte Femur liegen. Schwere Zersplitterung und Eiterung. Das ganze Bein ist bis zu den Zehen in seiner Totalität geschwollen. Streckverband nach Bardenheuer. Wundtrichter wird locker tamponiert. — 5. IX. Streckverbandapparat mit passiven Bewegungen. — 10. XII. Fraktur fest. Wunden geschlossen. Pat. macht im Bett medico-mechanische Uebungen. Keine Verkürzung.

4. Gra. (s. Abb. 16—17). 14. VII. 15 verwundet. Oberschenkelfraktur 15 cm unterhalb des Trochanter major. Bis 22. VII. Schienenverband. Wunde secerniert stark. 3 cm Verkürzung. — 23. VII. Streckverbandapparat mit passiven Bewegungen. — 7. IX. Fraktur fest. Pat. kommt in den Streckverbandapparat mit automatischen Bewegungen. — 21. IX. Steht auf. Keine Verkürzung.

5. Ri. (s. Abb. 18—19). 17. VIII. 15 verwundet. Bis 30. VIII. Gipsverband. Dann Aufnahme in die Kriegsschule. Entfernung des Gipsverbandes. L. Femur 4 Finger breit unter dem Trochanter major stark zertrümmert. Handtellergroßer Einschuß, eitert stark. Streckverbandapparat mit passiven Gelenkbewegungen. — 6. X. Callusbildung noch mangelhaft. Wunde eitert noch. 24. XII. Wunde eitert immer noch stark. Callusbildung vorhanden. — 13. I. 16 Knochen fest. Wunde secerniert nur noch unbedeutend. Pat. kommt in den Apparat für aktive medico-mechanische Uebungen im Bett. Die Heilung hat 5 Monate gedauert. Keine Verkürzung.

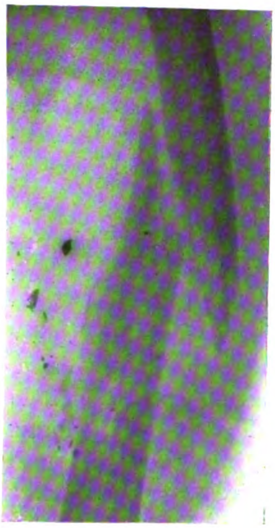
6. Br. (s. Abb. 20—23). 17. VIII. 15 verwundet. Gipsverband. — 25. VIII. Aufnahme in die Kriegsschule. 10 cm lange, 4 cm breite, schmutzig belegte, stark eiternde Wunde. Femur in einer Ausdehnung von 7 cm handbreit über dem Kniegelenk total zerschmettert. Operation: Es werden aus der Wunde wegen drohender Sepsis eine Menge großer Sequester, die in schwarzer, stinkender Jauche liegen, entfernt. Streckverbandapparat mit passiven Gelenkbewegungen. — 24. X. Wunde noch secernierend, sauber. Temperatur normal. Beginnende Callusentwicklung. Feste Tamponade. — 22. I. 16 Fraktur ist fest. Eine kleine Wundhöhle ist noch vorhanden, die noch tamponiert wird. Pat. wird aus dem Streckverbandapparat herausgenommen und beginnt im Bett aktive medico-mechanische Uebungen mit beiden Beinen auszuführen.

7. Pi. (s. Abb. 24—26). 17. V. 15 verwundet. Faustgroße Wunde mit tiefer Höhle, schwer eiternd und jauchend. Gipsverband. Femur dicht unterhalb des Trochanter major in weiter Ausdehnung zertrümmert. — 27. V. Aufnahme in die Kriegsschule. Streckverband nach Bardenheuer. — 4. VI. Der Oberschenkel, der stark geschwollen war, ist abgeschwollen. Wunde eitert noch stark. — 21. VIII. Pat. kommt in den Streckverbandapparat mit passiven Bewegungen, nachdem aus der stark eiternden Wunde wegen drohender Sepsis mehrere Sequester entfernt worden sind. Feste Tamponade. — 14. I. 16 Fraktur fest. Verkürzung 1 cm. Pat. wird aus dem Streckverbandapparat herausgenommen und übt im Bett im Apparat für aktive medico-mechanische Uebungen. Die Wunde secerniert noch etwas.

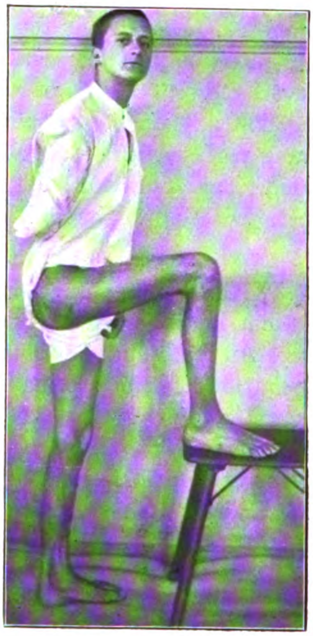
8. Do. (s. Abb. 27—30). 19. VIII. 15 durch Gewehrschuß am Oberschenkel verwundet. Fraktur in der Mitte des r. Oberschenkels. Ausschuß eitert. 6 cm Verkürzung. — 4. IX. Lagerung in Originalschiene nach Zuppinger. 30 Pfund Belastung. — 25. IX. Abnahme des Streckverbandes. Verkürzung 2½ cm. Bewegung im Kniegelenk bis 45 Grad, jedoch starke Schmerzen. — 12. X. Pat. fällt. Erneuter Bruch. Aufnahme in die Kriegsschule. — 18. V. Operation: Knochennaht. Es besteht eine zweifache Fraktur. Streckverbandapparat mit passiven Gelenkbewegungen. — 2. XII. Pat. kommt in den elektrischen Bewegungsapparat. — 18. XII. Pat. wird aus dem Streckverband herausgenommen und macht aktive medico-mechanische Uebungen im Bett. — 5. I. 16: Steht auf. Bewegung im Kniegelenk 60 Grad. Hüft- und Fußgelenk frei. 1 cm Verkürzung.

9. Be. (s. Abb. 31—33). 19. VIII. 15 verwundet. Schuß durch den Schenkelhals und das Becken. Urinfistel. Gipsverband. 5 cm Verkürzung. — 3. IX. Auf-

7.

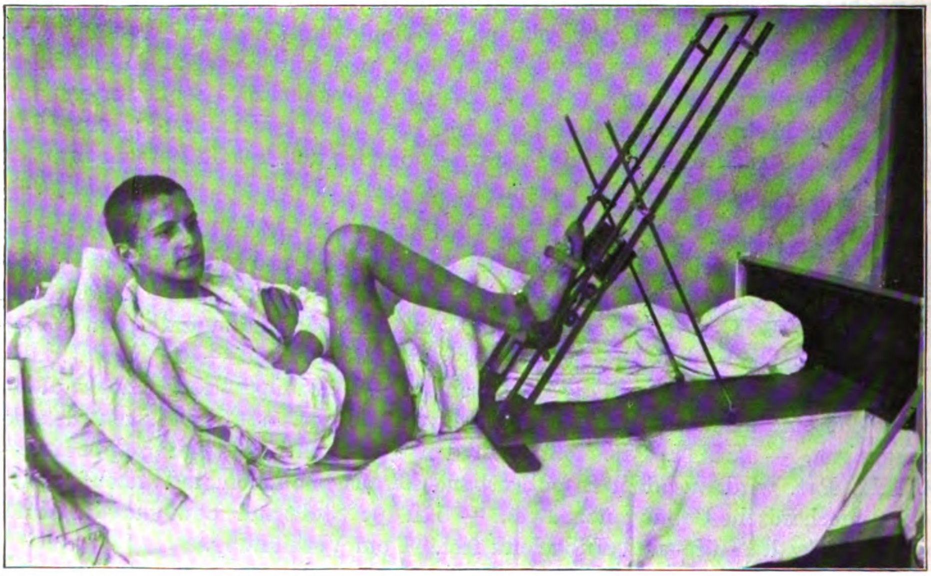


8.

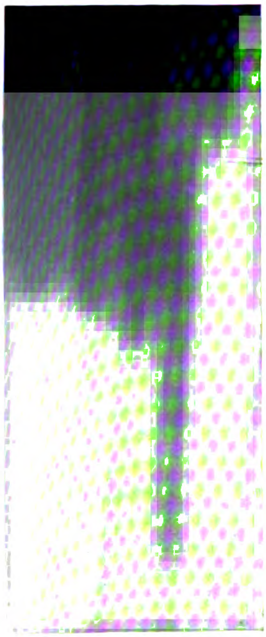


9.

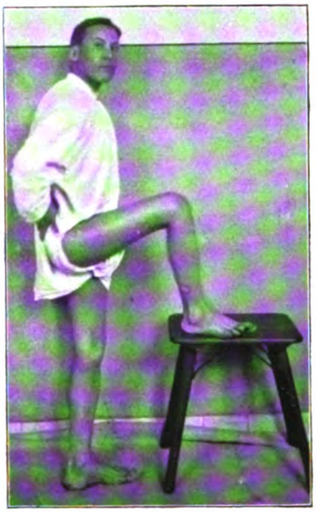
10.



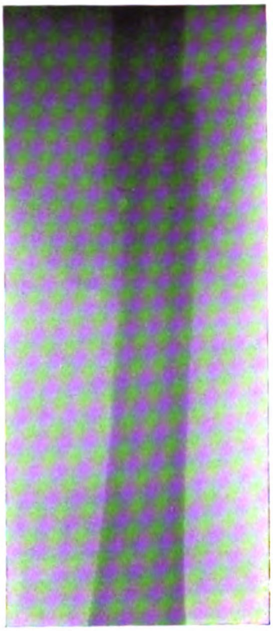
11.



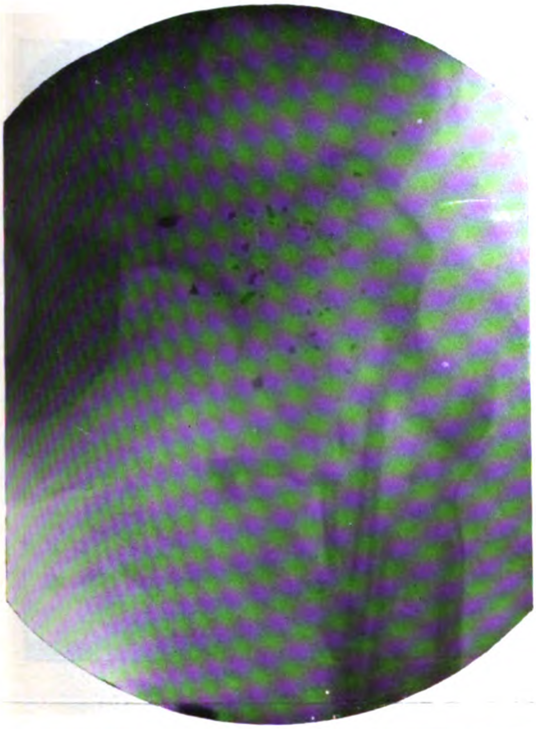
12.



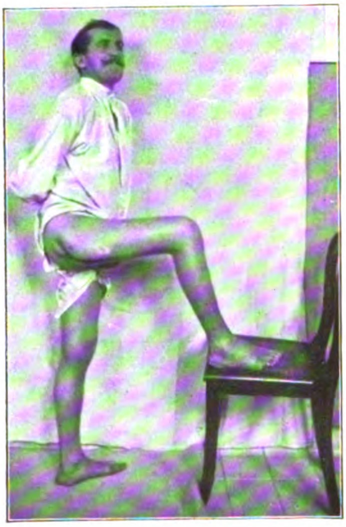
13.



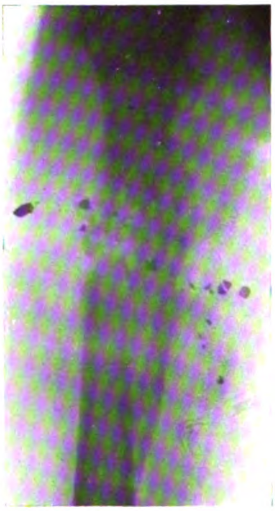
14.



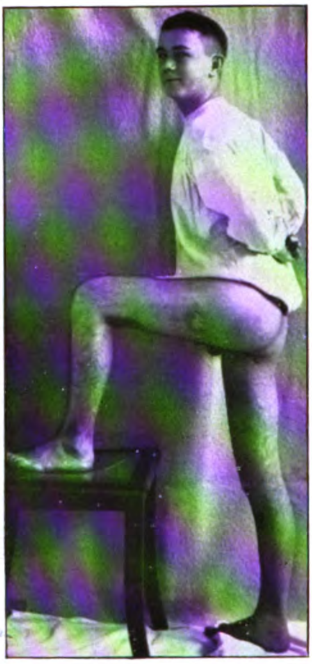
15.



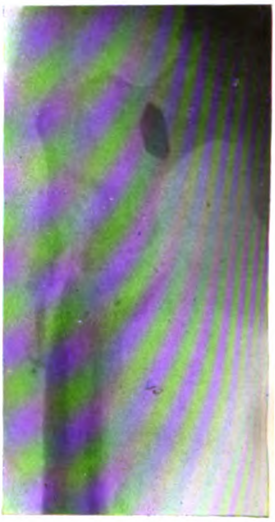
16.



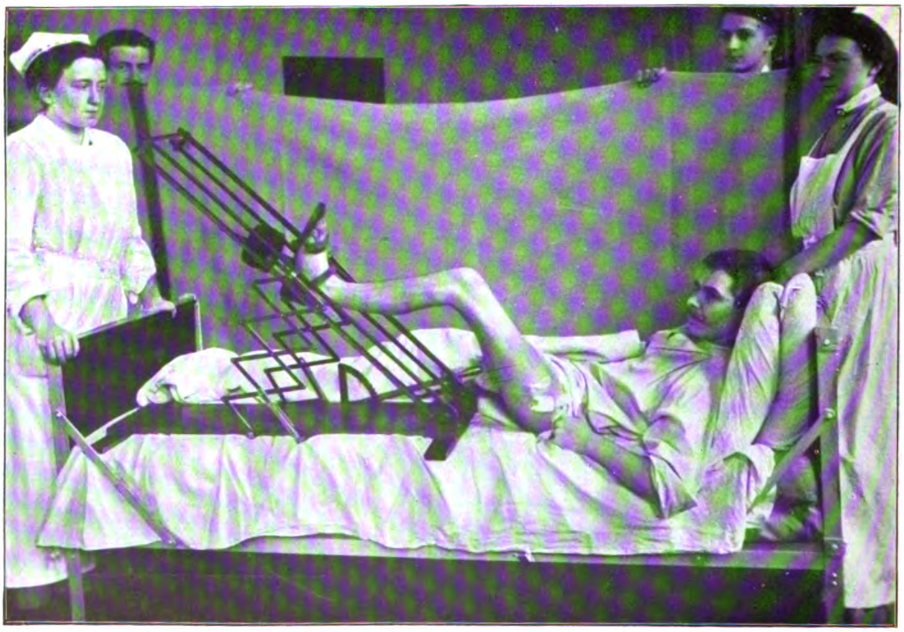
17.



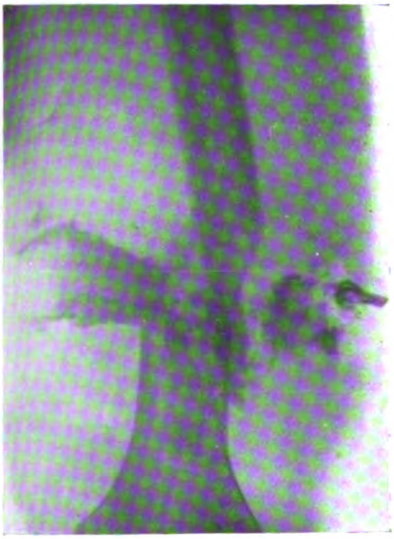
18.



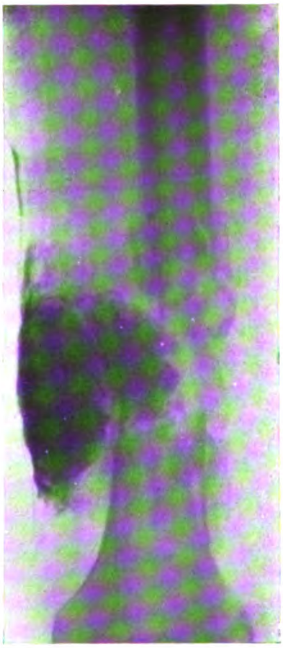
19.



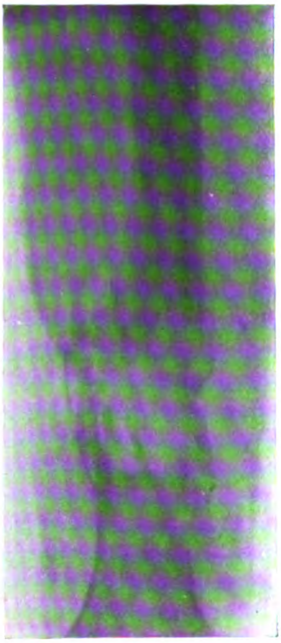
20.



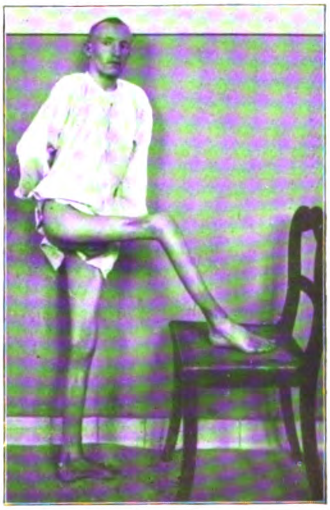
21.



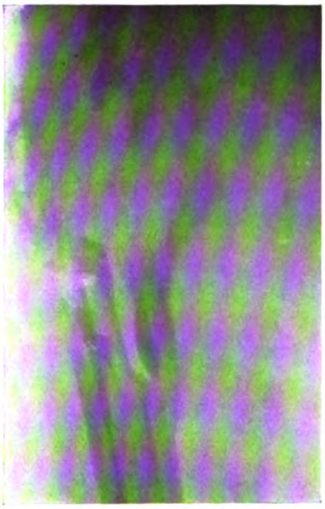
22.



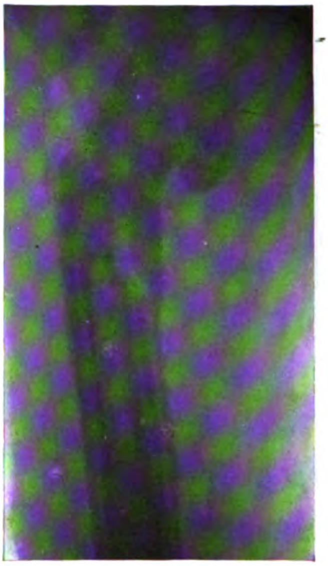
23.



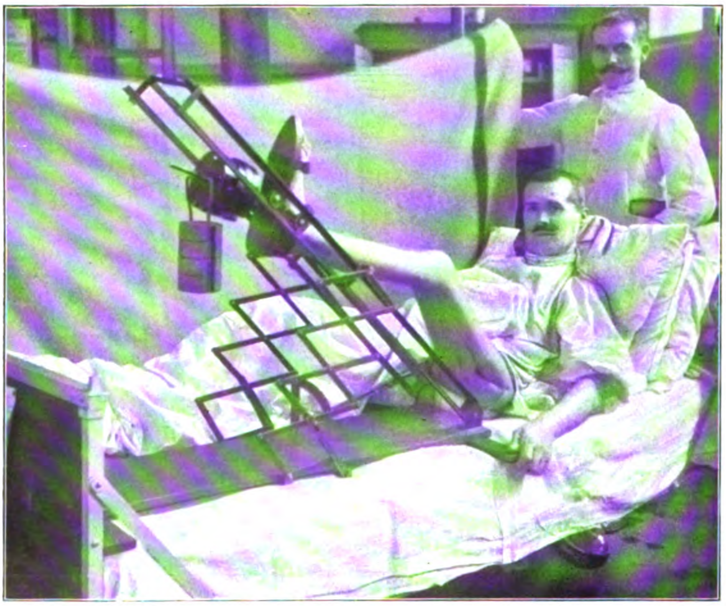
24.



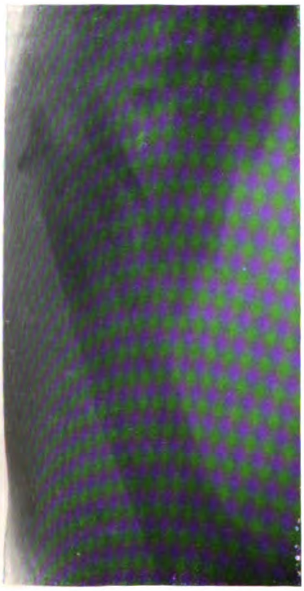
25.



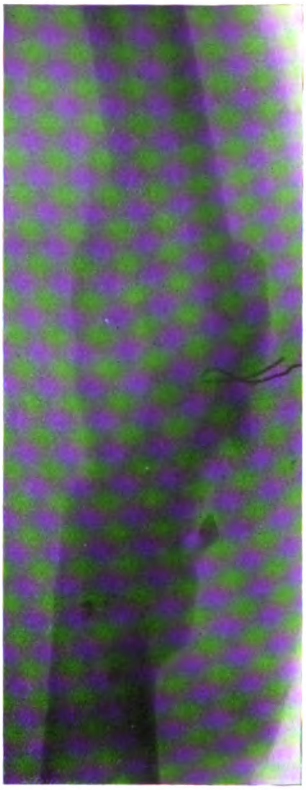
26.



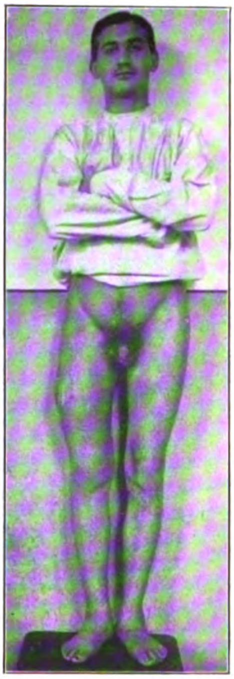
27.



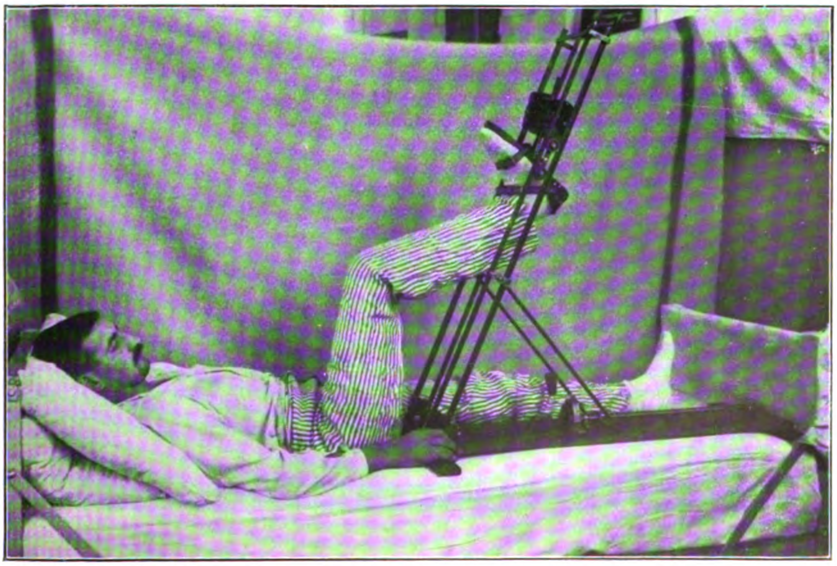
28.



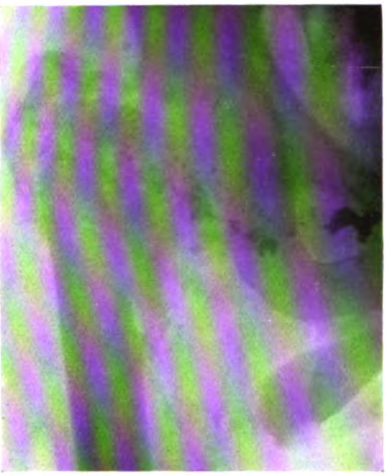
29.



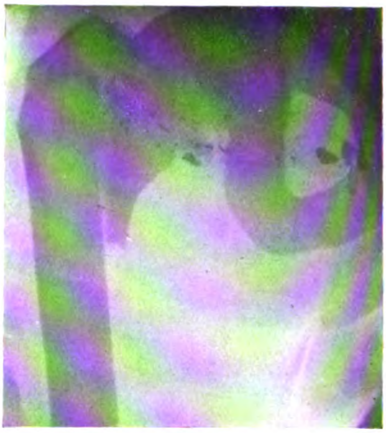
30.



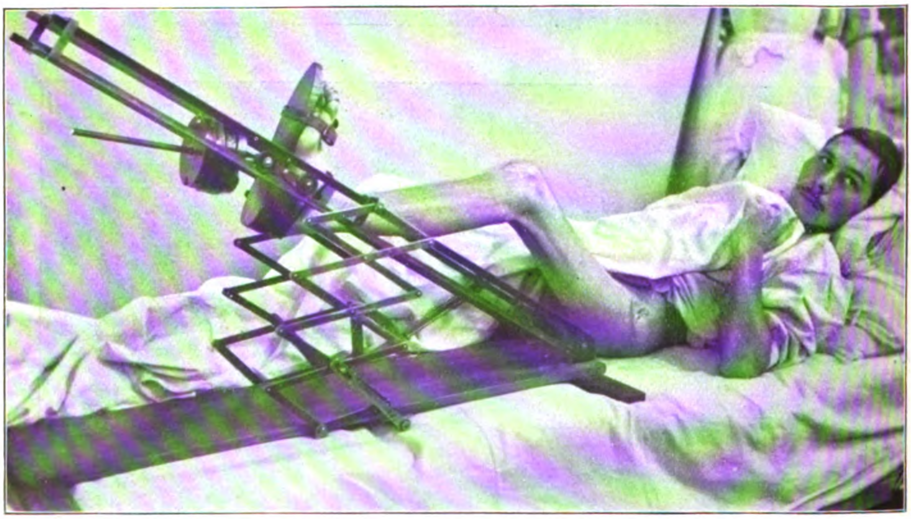
31.



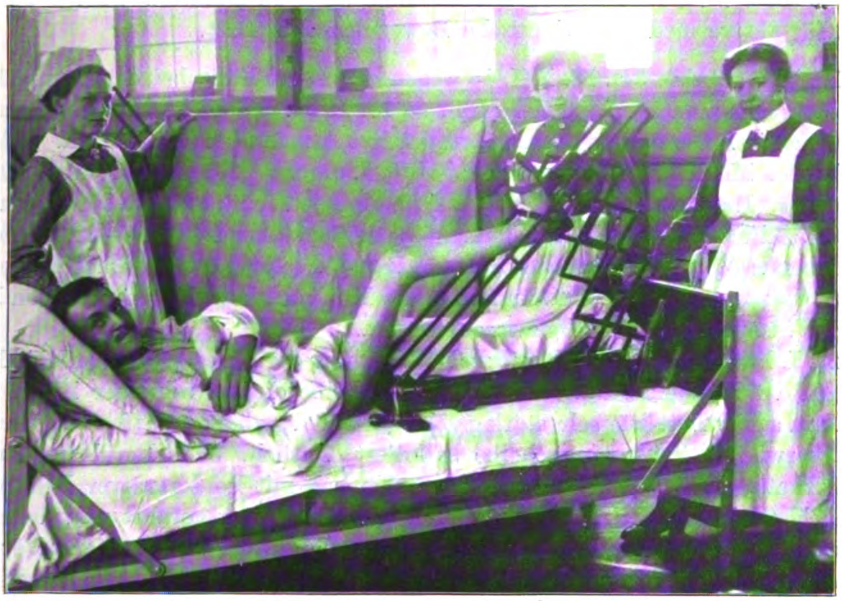
32.



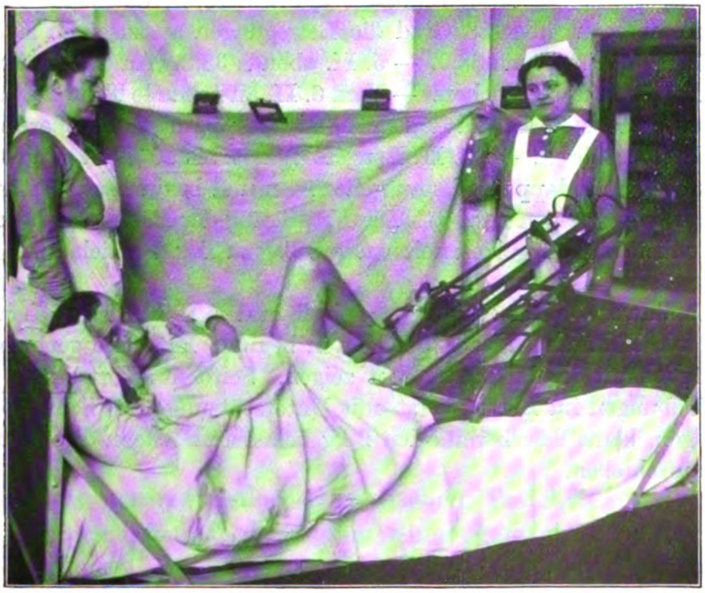
33.



34.



35.



nahme in die Kriegsschule. Streckverbandapparat mit passiven Gelenkbewegungen. — 1. XI. Beginnende Callusbildung. Verkürzung ausgeglichen. — 22. I. 16: Starke Callusentwickelung. Fraktur fest. Urinfistel besteht noch in geringem Maße. Daher Dauerkatheter. Bewegung im Hüftgelenk um 30 Grad erhalten. Pat. übt im Apparat für aktive medico-mechanische Bewegungen im Bett.

10. Wo. (s. Abb. 34). 18. XII. 15 wegen erfrorener Füße bei der Truppe krank gemeldet. Bis zum 17. I. 16 fieberfrei. — 17. I. 16: Plötzliche Fiebersteigung auf 40,6. Pfeifende Geräusche. Rauhes, vesikuläres Atmen über den Lungen. Puls 120. Durchfälle. Milzdämpfung vergrößert. — 18. I. morgens 38,9, abends 40,4. Diffuse Bronchitis. Hautwunde an der großen Zehe ohne jede entzündliche Erscheinungen. — 19. I. Schmerzen im r. Kniegelenk. Morgens 38,6, abends 40,2. — 20. I. morgens 39,1, abends 39,2. Patella ballotiert. Fluktuation über derselben. Eröffnung der Bursa praepatellaris. — 22. I. Punktion des Kniegelenkes. Entfernung von Eiter, in dem Streptokokken nachgewiesen werden.

23. I. Pat. wird auf die chirurgische Abteilung der Kriegsschule verlegt. Temp. 40,0. In der Incisionswunde über der Kniescheibe dicker, rahmiger Eiter. Kniegelenk in seiner Totalität sehr stark geschwollen und gerötet, so daß sämtliche Konturen verwischt sind. Kniescheibe ballotiert deutlich. Jede Berührung äußerst schmerzhaft. Es wird beschlossen, einen Versuch mit konservativer Behandlung zu machen. Es werden 2 Hohlnadeln in das Kniegelenk geführt und dieses mit einem Liter Karbolwasser gründlich ausgespült. Darauf werden 5 cm der Chlumski'schen Lösung eingesprizt (Karbol 30, Kampfer 60, Alkohol 10). Schienenverband. Das Fieber sinkt bis zum 30. I. 16 staffelförmig ab. Die Stichwunden verheilen. — 1. II. wird der Pat. in den Streckverbandapparat mit automatischen Bewegungen durch Wasserdruck gelegt, und werden in demselben langsame und geringe Bewegungen ausgeführt mit der Weisung an die Schwester, daß bei einem jeden Erheben der Temperatur über 38 Grad die Bewegungen auszusetzen sind. — 2. II. abends 38,6. — 4. II. abends 38,0. — 5. II. abends 38,2. An diesen Abenden wird die Bewegung sofort unterbrochen. — Vom 6. II. an normale Temperatur. — 13. II. Verbandwechsel. Pat. kommt in den elektrischen Apparat, um größere Bewegungen zwangsweise auszuführen. — 26. II. Beugefähigkeit bis 50 Grad erzielt. Pat. wird aus dem Streckverbandapparat herausgenommen und beginnt mit aktiven medicomechanischen Bewegungen im Bett. Die Kräftigung der Beinmuskulatur und auch die Beweglichkeit im Kniegelenk nehmen von Tag zu Tag deutlich zu.

Die Abbildung 35 betrifft einen Schuß in der Höhe des 3. Lendenwirbels. Anfangs totale Lähmung. Nach 5 Monaten beginnt Pat. eine geringe aktive Bewegungsmöglichkeit in den Beinen zu zeigen. Seitdem sofort aktive medico-mechanische Uebungen im Bett, zuerst mit Unterstützung der Schwester. Zurzeit, nach 14 Tagen, kann Pat. bereits den 2 kg belasteten Wagen die niedrig gestellte Ebene hinaufschieben.

XII.

Sonnen- und Luftbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektionen mit Einschluß der Kriegsverletzungen.

Von

Dr. **A. Rollier,**
Leysin.

Unsere bisherigen Arbeiten waren besonders der Sonnenbehandlung der chirurgischen Tuberkulose gewidmet[1]).

Eine über Jahre hin sich erstreckende Praxis hat nun bewiesen: Durch ihre unvergleichliche, kräftigende Wirkung vermag die Sonnenkur selbst den geschwächtesten Organismus wieder neu zu beleben. Durch ihre schmerzstillenden, reduktiven, baktericiden und sklerogenen Eigenschaften stellt sie die Lokalbehandlung der Wahl dar. Sie ist im übrigen die vollkommenste Verwirklichung der Anforderungen der Orthopädie und der konservativen Chirurgie, unter Vermeidung irreparabler Verstümmelungen und möglichster Erhaltung der Muskulatur und Gelenkfunktion. Schwächliche, difforme und in der Entwicklung zurückgebliebene Organismen vermag sie einem aktiven Leben wieder zurückzugeben, und das als normale Menschen, fähig zur Arbeit und bereit zum Kampf ums Dasein.

Erlaubt also einerseits die Sonnenkur eine Radikalheilung beim Kind wie beim Erwachsenen, so kann man andrerseits ihre wiederherstellende Kraft ebenso voll ausnützen bei verschiedenen chirurgischen Affektionen nichttuberkulöser Natur. Allgemeine und lokale Wirkung werden dabei gleicherweise in Betracht kommen, sei es als Einzel-, sei es als Gesamteffekt.

Seit Beginn unserer heliotherapeutischen Tätigkeit in Leysin haben uns die von Bernhard in diesem Sinne gemachten Erfahrungen besonders beschäftigt. Andrerseits konnten wir selbst beobachten, mit welcher Schnelligkeit sich die Wunden unserer Bergbewohner vernarbten, durch einfache Berührung mit freier Luft und Sonne. Dadurch wurden wir veranlaßt, bei den verschiedenartigsten Wunden und Verletzungen, die in unsere Behandlung kamen, systematisch die Sonnenkur anzuwenden.

---

[1]) Besonders: „La Cure du Soleil" Librairie Payot-Lausanne 1914 und „Die Heliotherapie der Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung ihrer chirurgischen Formen". Verlag Julius Springer, Berlin. 1913.

Die vorliegende Arbeit soll frei von jeder theoretischen Diskussion ausschließlich technische und praktische Fragen berühren. Es wird sich also darum handeln, zu zeigen, wie die Sonne unter gleichzeitiger Anregung der Zellfunktion die Infektionskeime zerstört und so die Bedingungen eines idealen Verbandes erfüllt. Zum Beweis dieser Behauptung werden wir auf Resultate zurück greifen, die wir durch diese Behandlung erreichen konnten in Fällen aller Art von Verletzungen, Wunden, Brandwunden, Knochenbrüchen und Ulcus varicosum. Wenn bei diesen letzteren Kategorien die Heliotherapie die eigentliche Basis der ganzen Behandlung darstellt, so ist sie bei den anderen ein wertvolles Unterstützungsmittel, das sich den Forderungen einer schnelleren aktiven Therapie unterordnen muß. Dies ist der Fall bei Phlegmonen, Panaritien und besonders bei Osteomyelitis, bei welch letzteren die Sonne uns erlaubt, die gewöhnlichen großen Knochenhöhlen besser und schneller zum Verschwinden zu bringen, als durch die gebräuchlichen Behandlungsarten.

Nicht geringer sind die Dienste, die man von der Sonnenkur im Gebiet der Kriegschirurgie erwarten darf. Unter ihrem Einfluß, schneller als bei jeder anderen Behandlung, werden torpide, renitente Wunden zur Vernarbung, und langwierige Eiterungen zum Verschwinden gebracht. Unerwartet schöne Resultate lassen sich bei komplizierten Frakturen erzielen, wo jede Hoffnung auf Erhaltung der Extremität bereits geschwunden war, denn die Sonne wirkt direkt gegen die Infektion und erlaubt so, wie es ein Militärchirurg bestätigt hat, eine große Zahl von Amputationen zu vermeiden.

In der therapeutischen Chirurgie und Orthopädie kann und muß die Sonnenkur ganz bedeutende Dienste leisten, auch außer ihren bereits bekannten Anwendungen bei plastischen Operationen und Gelenkversteifungen.

Ein günstiges Anwendungsgebiet für die Heliotherapie geben schließlich noch die trophischen Knochenerkrankungen ab, wie Rachitis und ihre Abarten.

Wenn wir hier gleicherweise auch auf die Technik der Heliotherapie eingehen, so geschieht dies aus dem Grund, daß wir bei uns wiederholt signalisierten Mißerfolgen von seiten verschiedener Kollegen eine ungenügende Kenntnis der Methode anzunehmen geneigt sind. Um gute Resultate zu erreichen, ist eine strenge Befolgung gewisser Regeln und Vorschriften, die sich im Verlauf unserer langjährigen Beobachtungen herausgebildet haben, unumgänglich notwendig. So einfach auch die Sonnenkur als solche erscheinen mag, so verlangt sie doch in den meisten Fällen eine strenge und genaue Aufmerksamkeit und Ueberwachung. Nach den im Folgenden hier aufgestellten

Prinzipien gehandhabt, wird die Heliotherapie dem Praktiker sehr befriedigende Resultate geben.

Wir geben uns der Hoffnung hin, diese bescheidene Arbeit möchte ihrerseits dazu beitragen, einen großen Teil der Opfer des gegenwärtigen Krieges zu heilen oder ihnen doch Erleichterung zu verschaffen.

Heliotherapie traumatischer Verletzungen.

Durch aktive Hyperämie und die dadurch erleichterte Resorption kann der Einfluß der Sonnenkur bei der Behandlung von Kontusionen ein bedeutender werden; gleichgültig, ob es sich dabei um tiefe Weichteilquetschung bei intakter Haut handelt, wie bei den einfachen Kontusionen, oder ob gleichzeitig und gleicherweise auch die Epidermis in Mitleidenschaft gezogen worden ist.

Hat der traumatische Effekt, der bis tief ins Unterhautbindegewebe wirkte, zu einer Gefäßverletzung in der betreffenden Region geführt, und ist es zu einem Blutextravasat ins Zellgewebe, oder zu ausgedehnten Ecchymosen oder zu einem Hämatom gekommen, so wird die Anwendung der Sonnenstrahlen zunächst die Erweichung des Ergusses herbeiführen. Die Gewebsernährung wird beschleunigt und die dadurch hervorgerufene aktive Hyperämie erleichtert die Resorption der serösen Flüssigkeit und wirkt stimulierend auf die phagocytären Vorgänge im Gebiet des Coagulums.

Der Einfluß der Sonnenstrahlen auf traumatische, seröse Ergüsse ist überaus günstig. Methodisch und progressiv angewendet, ist die erste Wirkung eine analgesierende, die zum Teil wenigstens auf vermehrten Abfluß des Bluts aus den tiefen, alterierten Partien zur Hautoberfläche beruht. In Verbindung mit Immobilisation und Hochlagerung der betreffenden Gegend wird so die Heilung noch schneller vonstatten gehen, als unter Bleiwasserumschlägen und Wattekompression.

Heliotherapie bei Quetschwunden.

Kann so die Heliotherapie schon bei einfachen Kontusionen zur Heilung mit Vorteil verwendet werden, so ist zweifelsohne ihre Anwendung bei der Behandlung offener Quetschwunden besonders indiciert.

Jede, durch eine Hautverletzung komplizierte, Quetschwunde bietet eine mehr oder weniger tiefe Schädigungszone dar, die unglücklicherweise für eine Infektion besonders günstige Verhältnisse schafft. Der traumatische Effekt, der einen Knochenvorsprung trifft, setzt so unter Umständen eine scharfrandige lineäre Wunde, die so schnell heilen kann, wie eine einfache Schnittwunde; im Allgemeinen aber wird durch das Trauma ein Bezirk geschaffen, in dem die Vitalität des Gewebes bedeutend eingeschränkt wird, durch Gefäßschädigung und Verletzung trophischer Nerven. Andrerseits steht fest, daß antiseptische Maßnahmen, nicht einmal immer die Infektionskeime erreichen, geschweige denn deren Ausbreitung in die mit „lokalem Stupor“ befallenen Gewebspartien, wo die Widerstandstähigkeit ja momentan darniederliegt, verhindern können. Statt die Vitalität des Gewebes zu erhöhen, kann die Antisepsis unter Umständen den Gewebstod ausbreiten und dadurch die Entwicklung infektiöser Keime begünstigen.

In diesem Zustand wird mit Vorteil auf den „Sonnenverband“ zurückgegriffen. In erhöhter Vitalität des Gewebes, als lokales und allgemeines Stimulans, als desinficierendes und sklerogenes Agens kommt der rasche und energische Erfolg und die Superiorität dieser Behandlung zu ihrem Ausdruck.

Die Heliotherapie gewährleistet strengste Asepsis noch nicht inficierter Wunden, indem sie bereits absterbendem Gewebe die vitale Energie zurückgibt; aber ihre Anwendung ist nicht weniger angezeigt und rationell, wenn das lädierte Gewebe bereits eine Quelle von Eiterung und Infektion geworden ist.

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß die Sonne der mächtigste Desinfektor ist, aber was ihre baktericiden Eigenschaften so hoch stellt, ist der Umstand, daß ihre Wirkungen, wenn sie auch in erster Linie sich auf die Infektionskeime erstrecken, doch gleichzeitig die Zellverteidigung stimulierend beeinflussen.

Mit Entwicklung ihrer baktericiden Eigenschaften regt die Sonne die biologischen Kräfte der Gewebe mächtig an, die als phagocytäre Resorption und Elimination die erste Phase der Verteidigung einer inficierten Wunde darstellen. Wenn so also einerseits die durch die Sonnenstrahlung hervorgerufene aktive Hyperämie eine Hyperleukocytose bedingt, so wird andrerseits durch Sonnen- und Luftzutritt in einer inficierten Wunde eine Reinigung bewirkt und der Eiterabfluß erleichtert.

Der bestapplicierte Okklusivverband wird nie die zur rationellen Drainage einer inficierten Wunde nötige Aufsaugung gewährleisten können. Ein solcher Verband ist immer ein Hindernis für den freien Eiterabfluß und hemmt die so nötige und wichtige Selbstreinigung des Gewebes und die Elimination der Abfallprodukte. Die Retention und Resorption der Toxine wird dadurch begünstigt, das Fieber in die Höhe getrieben. Auf der Wunde werden die für die Vermehrung der Keime günstigsten Bedingungen: Lichtabschluß und Feuchtigkeit ständig unterhalten. Es dürfte genügen, an die von Eiter triefenden Lappen zu erinnern, die die ganze Wundfläche bis in die kleinsten Winkel überdecken und sich bei jedem Verbandwechsel wieder neu bilden, um die Nutzlosigkeit, ja selbst die Gefahr zu verstehen, die diese Verbände bedingen. Der bei jedem Verbandwechsel sich so empfindlich bemerkbar machende fötide Geruch, ist lediglich auf Retention und Zersetzung des am Abfluß gehemmten Eiters zurückzuführen. Auch von rein hygienischen Gesichtspunkten aus ist die Anwendung dieser großen Okklusivverbände bei eiternden Wunden eine Gefahr. Die vielerlei Manipulationen beim Verbandwechsel — der ja kaum genügend oft wiederholt werden kann — und vor allem der mit Eiter imprägnierte Verband selbst, bedeuten eine ständige Infektionsgefahr für das Pflegepersonal. Wir können ja nicht alle Pflegerinnen und Pfleger mit Gummihandschuhen versehen, und die Händedesinfektion vor jedem neuen Verband ist selten gewissenhaft durchzuführen. Wie leicht können also diese keimhaltigen Hände, bei einem ausgedehnten Spitalbetrieb zur Weiterverbreitung von Infektionen mithelfen. Befindet sich eine solche Wunde, trotz andauernder Eiterung, bereits im Stadium der Granulation, so ist auch jetzt noch der Nachteil eines abschließenden Verbandes sehr groß. Der Verbandstoff klebt auf der Wunde und muß abgerissen werden, und damit wird das junge Gewebe seiner obersten Schutzschicht, die durch Sekrete des Granulationsgewebes selbst gebildet wird, neuerdings beraubt. Dadurch wird die Oberfläche der Granulationen aufs neue mit dem Eiter in Berührung gebracht und in seiner Entwicklung zur Narbe gehemmt. Andrerseits ist der Verbandwechsel häufig von heftigen Schmerzen begleitet, die nur zu sehr die Besorgnis rechtfertigen, mit denen die Kranken den Verbandwagen herannahen sehen.

Der „Sonnenverband“, d. h. die offene Behandlung mit Sonnenlicht, zeitigt keinen der Nachteile, wie sie dem Okklusivverband eigen sind.

Er hat eine ausgiebige Reinigung des ganzen Gewebes zur Folge, ohne den freien Abfluß des Eiters zu behindern. Von den ersten Bestrahlungen der Wunde ab, bilden sich auf der eiternden Wundoberfläche gewissermaßen kleine Kanälchen und Abläufe für den Eiter, die in einen Sammelkanal münden, der dann irgendwo am Rand der Wunde das Wundgebiet verläßt.

In dem Maße, wie der Einfluß der Bestrahlung sich geltend macht, vermehrt sich die eliminatorische Tätigkeit des Gewebes, die Säuberung der Wundfläche nimmt zu, erleichtert durch eine unbehinderte regelmäßige Drainage des ganzen Gebietes. Auch nur ein einziges Mal der Sonne ausgesetzt, macht eine solche Wunde bereits den Eindruck, in einem möglichst guten Verteidigungszustand sich zu befinden, und der Kranke selbst hat nach kurzem lokal ein angenehmes Gefühl. Der Schmerz und das lästige Gefühl der Spannung und des Geschwollenseins verschwinden. Von Anfang an hat sich das Aussehen der Wunde verändert. Der stagnierende, die Wundfläche überdeckende, Eiter ergießt sich nun aus allen Teilen des Wundgebietes in die Verzweigungen und Kanälchen eines Abflußsystems, das bis in die verstecktesten Winkel hineinreicht und die Eliminationsprodukte mit sich abführt. Durch diese ausgiebige Ableitung der Abfallprodukte aus der ganzen Wundfläche verändert sich nach und nach die Beschaffenheit des Eiters; nicht selten hat bei dessen Zusammensetzung schon nach 2—3 Tagen das seröse Element die Oberhand. Unter Sonnen- und Luftzutritt nimmt auch die seröse Absonderung langsam ab und verschwindet vollständig. Der ganze Grund der Wunde ist dann schließlich mit lebhaften Granulationen ausgekleidet, die eine geringe Transsudation unterhalten, welch letztere Veranlassung zur Bildung eines äußerst feinen Häutchens gibt, das sich durch zentripetale Einwanderung von dem Epidermissaum des Wundrandes her bald epithelisiert und in Vernarbung tritt.

Die anfänglich abundante Eiterung nimmt im Allgemeinen so rasch ab und hört so bald auf, daß die Wunde oft schon nach einem Tag Heliotherapie ganz trocken scheint. In einem solchen Fall, und wenn es der Sitz der Wunde erlaubt, kann die eintrocknende Wirkung der Luft, auch die Nacht hindurch ausgenützt werden. Am besten wird die Wunde mit einer Art Drahtkörbchen vor Insulten geschützt. Ist dagegen die Eiterung noch stark, oder bietet die Lokalisation der Wunde Schwierigkeiten (Gesäß, Rückenfläche von Rumpf oder Unterextremitäten), so läßt sich der Drahtschutz nicht anwenden, und es muß in diesen Fällen für die Nacht wenigstens ein gewöhnlicher Verband angelegt werden. Die Wunde wird dann mit einigen Lagen steriler Gaze bedeckt. Nicht selten ist dann am Morgen allerdings zu konstatieren, daß das Verbandmaterial nicht genügt hatte, um eine noch secernierende Wunde genügend zu entlasten, und das produzierte Sekret aufzunehmen. War also am Vorabend eine Wunde bereits auf dem besten Wege auszutrocknen, hat ein mehrere Stunden liegender Okklusivverband genügt, dieselbe am Morgen wieder in voller Eiterung erscheinen zu lassen. Der bloß nächtliche Gebrauch eines geschlossenen Verbandes genügt, um die definitive Vernarbung einige Stunden hinauszuschieben.

Die Heliotherapie vereinigt also die Bedingungen eines idealen Verbandes bei eiternden Wunden in sich,

1. durch ihre bakterieide und austrocknende Wirkung,
2. durch Verstärkung der vitalen Funktionen des Gewebes,
3. infolge natürlicher, ausgiebiger Drainierung und Reinigung der Wunde.

Um schließlich den Sekretabfluß, die Drainage, deren Wichtigkeit wir eingehend betont haben, zu erleichtern, ist es vorteilhaft, die horizontale Stellung der Wunde mit der vertikalen zu vertauschen, oder doch die stärkst mögliche Neigung der Wundfläche zu erstreben. Wird so rein mechanisch der Eiterabfluß erleichtert, so wird dadurch auch die Eliminations- und Reinigungsarbeit beschleunigt, und die Vernarbung tritt schneller ein.

Bei Wunden der oberen oder unteren Extremitäten kann geeignete Verbindung mit Immobilisation die nötige, zur horizontalen geneigte Stellung gewährleisten. Es genügt, den Eiter anfangs in einen leicht zu desinficierenden Recipienten aufzufangen, der auf einem Stück Mosettig-Battist direkt unter der Wunde aufgestellt wird.

Ein wesentlicher Vorteil des „Sonnenverbandes“ gegenüber dem Okklusivverband ist schließlich noch der, bedeutend weniger kostspielig zu sein.

Die baktericiden, eliminatorischen, austrocknenden und resorptiven Eigenschaften der Sonnenstrahlen müssen deren Anwendung bei postoperativer Behandlung vieler chirurgischen Affektionen, geradezu verlangen.

Wir rechnen dazu besonders: Abscesse, Phlegmonen, Panaritien, Mastitiden und Osteomyelitiden.

Die Heliotherapie der varicösen Geschwüre.

Die Behandlung der varicösen Geschwüre hat eine ganz besondere Bedeutung in medizinischer und sozialer Beziehung; ist es doch eine äußerst rebellische Krankheit, die deren unglückliche Träger zu eigentlichen Parias der Spitalgänger macht. Ständig sieht man eine Schar solcher Kranken die Türen der Poliklinik belagern, die sich fast genieren, um Behandlung und Reinigung ihrer Wunden bitten zu müssen. Sie gehen fort, kommen wieder und gehen wiederum weg, ohne je Heilung zu finden, denn einer eigentlichen Spitalbehandlung werden sie gewöhnlich nicht wert erachtet. Und gerade sie würden, ebensogut wie andere, den Aufenthalt im Spital verdienen, um den sie bitten, und den sie durch ihr Uebel, ihr Elend, ihre Arbeitsunfähigkeit und die Unmöglichkeit, die Heilung ohne Bettruhe zu erreichen, reichlich nötig hätten.

Die Heliotherapie des Ulcus cruris bietet vom rein chirurgischen Standpunkt aus großes Interesse, denn mit dem tuberkulösen Ulcus ist es der Prototyp der atonischen Gewebsschädigung, jener Art rebellischer Wunden, deren Vernarbungsfähigkeit durch eine Verminderung der Gewebsvitalität verzögert oder aufgehoben ist.

Durch ihre bactericide und austrocknende Wirkung einerseits und die lokale Ernährung des Gewebes stimulierende Fähigkeit andrerseits wird die Sonnenbehandlung zu einer Behandlung der Wahl bei den varicösen Geschwüren. Die Wichtigkeit der ganzen Frage erlaubt uns, die Resultate unserer ersten Versuche auf diesem Gebiet im Detail zu erwähnen.

Zu Beginn unserer heliotherapeutischen Tätigkeit in Leysin und Umgebung, haben wir Gelegenheit gehabt, verschiedene Einwohner zu untersuchen (meistens ältere Leute, Landwirte, Fuhrleute, Arbeiter), die an Ulcus cruris litten. Ein Teil der Patienten hatte bereits einen längeren Spitalaufenthalt hinter sich, wo sie vorübergehende Besserung ihres Zustandes erfahren hatten, aber in der Regel kam mit der Aufnahme der früheren Beschäftigung das alte Leiden wieder zum Ausbruch. In der Folge fuhren sie fort, ihre Geschwüre mit den verschiedensten Salben zu behandeln, die ihnen die massenhaft konsultierten Aerzte verschrieben hatten, oder applizierten Kräuter oder Pflanzen, die ihnen irgend ein Heilkünstler der Gegend anempfohlen hatte. Die ärmere Klasse unter ihnen hatte sich bereits mit ihrem Uebel abgefunden und begnügte sich, ihre weiter und weiter fressenden Geschwüre mit schmutzigen Lappen zu verbinden. Unfähig, eine geregelte Arbeit auszuführen, waren sie in den meisten Fällen dem Elend preisgegeben. In der Regel waren die Geschwüre unserer Patienten traumatischen Ursprungs, meist ausgedehnte Ulcerationen, mit schmierig grauem Grund, von unregelmäßig elliptischer Form, auf der vorderen innern Seite des Unterschenkels, wo die rauhe und adhärente Haut durch hypertrophische Dermatitis verändert war. Fast immer war es ein Schlag oder ein Fall, der eine Quetschwunde verursacht hatte, die seitdem durch kein Mittel zur Vernarbung zu bringen war.

Die Kranken mit ekzematösen Ulcerationen, meist ältere Frauen, zeigten in der Wadengegend, inmitten von deutlichen Zonen eines squamösen oder vesiculösen Ekzems, oberflächlichere oder tiefere, charakteristische Geschwüre von rundlicher Form von 5 Centimes- bis 5 Frankstückgröße. Ganz alte und vernachlässigte Fälle zeigten ausgedehnte Ulcera, mit unregelmäßigem Grund, bedeckt mit nekrotischen Massen, die eine trübe, fötid riechende Flüssigkeit absonderten. Diese verschiedenen Kranken, durch ihr Leiden fast sämtlich invalid, entschlossen sich als ultimum refugium die Heliotherapie zu versuchen. Die Anwendung derselben war so einfach als möglich. Viele der Leidenden besaßen als Bauern ein kleines Chalet mit Galerien, ein Gärtchen oder irgendwo ein kleines abgelegenes Feld. Vom frühen Morgen ab waren sie dort auf Liegestühlen oder auf Matratzen gelagert, die afficierten, geschwürigen Beine in leicht erhöhte Stellung gebracht mit einem aufgestellten Brett, um durch den so erleichterten Blutabfluß die Resorption von Oedemen und oft recht ausgedehnten voluminösen Schwellungen zu begünstigen. Die Kranken wurden einmal systematisch an die Luftkur gewöhnt und dann an die Sonne. Diese Angewöhnung wurde genau individualisiert, je nach Allgemeinzustand, Alter, persönlicher Widerstandskraft und nach dem Zustand der Geschwüre. In der Regel waren in den auf traumatischen Einfluß zurückgehenden Geschwüren die Fortschritte in der Anwendung der Behandlung schnellere, die Bestrahlungen folgten viel häufiger und waren von längerer Dauer, als bei ekzematösen Geschwüren. In diesen letzteren Fällen wurde die Sonnenbehandlung äußerst vorsichtig und etappenweise angewandt, um das Auftreten eines, auf die die Geschwüre umgebenden ekzematösen Hautpartien ungünstig wirkenden Sonnen-Erythems zu vermeiden.

Im Beginn wurden 3 kurz dauernde Bestrahlungen von bloß 3—4 Minuten Dauer appliciert und zwischen den einzelnen Bestrahlungen $\frac{1}{4}$ Stunde die Geschwüre bloß der Luft und nicht auch der Sonne ausgesetzt. Schließlich führte eine vorsichtige und immer streng individualisierende Vermehrung der Bestrahlungszeiten zu einer Totalbestrahlung von 3 Stunden pro Tag; mit $\frac{1}{4}$ stündigem Intervall zwischen den einzelnen Sonnenstunden.

Nach der Heliotherapie haben wir immer die Aërotherapie fortgesetzt, d. h. das Geschwür blieb so lange als möglich der freien Luft ausgesetzt, deren austrocknende Wirkung in einem gewissen Sinn diejenige der Sonne fortsetzt. Große Wichtigkeit haben wir dabei immer der Immobilisation des Beines beigemessen, und zwar nicht nur tagsüber, sondern auch nachts, um Blut- und Lymphzirkulation zu begünstigen und den so oft gestörten rückläufigen venösen Abfluß zu erleichtern.

Die lokale Wirkung hat sich durch Besserung der Zirkulation immer erhöhen lassen. Um jede Unterbrechung der Kur zu vermeiden, wurden die Kranken jeweils abends auf ihr Bett zurücktransportiert, ohne die Matratze mit der geneigten Unterlage für das Bein zu verlassen.

Zur möglichsten Beschleunigung der Heilung versuchten wir vom Beginn der Vernarbungsperiode an die austrocknende Luftwirkung zu verlängern, indem wir auch nachts das Geschwür offen an der Luft ließen. Das Bein kam zu diesem Zweck in eine weit ausgeschnittene Schiene zu liegen und das Geschwür wurde mit unserem Schutzdrahtgeflecht bedeckt. Bei Tagesanbruch wurden die Kranken dann wieder auf ihre Galerien oder in ihre Gärten gebracht, um aufs neue dem wohltätigen Einfluß der Sonne und der Luft ausgesetzt zu sein. Wir haben uns immer bemüht, mit dem lokalen auch ein allgemeines Sonnenbad zu verbinden, ohne daß es uns aber in jedem einzelnen Fall gelungen wäre, gewisse eingewurzelte skrupulöse Anschauungen zu besiegen. In mehreren Fällen von Gicht bewirkte das vollständige Sonnenbad eine schnelle Hebung des Allgemeinzustandes, was den lokalen Heilungsprozeß günstig zu beeinflussen schien. Wichtig ist dabei auch, auf eine rationelle Ernährung der Patienten zu achten, die mit der Sonnenkur in Einklang steht; das Hauptgewicht ist auf Milch- und Milchprodukte, Mehlspeisen und Früchte zu legen und stark reizende, schwerere Kost, wie schwarzes Fleisch, Wildpret, Gewürze, Alkohol und Kaffee auszuschließen.

Der Einfluß der Sonnenstrahlen auf varicöse Geschwüre ist ein vielseitiger. Besonders hervorzuheben sind folgende Punkte:

1. Die schmerzstillende Wirkung, die sich immer nach den ersten Sitzungen einstellt.

2. Eine reinigende, eliminierende Wirkung, die unter dem Einfluß einer mächtigen lokalen Hyperämie sich bald in einer Vermehrung der eitrigen Sekretion äußert. Bei schmutzigen, schmierigen Geschwüren tritt zunächst eine Elimination von nekrotischem Gewebe, das den Geschwürsgrund bedeckte, auf. In dem Maße, wie die Reinigung der Geschwürsfläche fortschreitet, verändert sich auch der Charakter des eitrigen Sekrets in eine eitrig-seröse und dann in eine rein seröse Flüssigkeit und das in einem Zeitraum von 3—10 Tagen.

3. Eine härtende, gerbende Wirkung.

4. Resorptionsbegünstigende Einflüsse auf Oedeme und umgebende Infiltrationen.

Dem Reinigungs- und Eliminationsstadium folgt in der Regel die eigentliche Vernarbungsperiode; manchmal beginnt diese sogar, bevor jene ganz vollendet ist. Der unregelmäßige, grau verfärbte Geschwürsgrund, mit seinen weichen, atonischen Fleischlappen, wandelt sich ziemlich schnell in eine regelmäßige, lebhaft rote, gefäßreiche Granulationsfläche um. Von da ab sieht man von den zerklüfteten, aufgeworfenen Geschwürsrändern her einen Epidermissaum seinen Ursprung nehmen, der täglich mehr zentripetalwärts rückt. Zunächst ein fein geädertes Häutchen, macht die Vernarbung so rasche Fortschritte, daß man das Weiterkriechen der Epidermis gegen die Mitte fast mit dem Auge verfolgen kann. Die schließliche Narbe ist rosarot, weich und elastisch.

Beim Ulcus cruris auf ekzematöser Basis geht parallel mit der Vernarbung der Geschwürsfläche und der progressiven Abnahme des umgebenden Ekzems eine Abschuppung der Epidermis einher. Die pergamentartigen Indurationen der Haut resorbieren sich und verschwinden im allgemeinen Pigment der Haut, die sich umwandelt und kräftigt.

Schwere Ulcera traumatischen Ursprungs konnten wir so in 3 Wochen zur Vernarbung bringen, ganz veraltete, ekzematöse Geschwüre in 4—6 Wochen. Die längste Zeit (9 Wochen) beanspruchte ein mit ödematöser Infiltration und papillomatöser Dermatitis komplizierter Fall.

Die meisten Resultate sind in ihrer Gesamtheit so ermutigend, daß sie uns die Ansicht vertreten lassen, daß das Ulcus cruris — welches auch immer das ursächliche Moment seiner Entstehung gewesen ist — immer der Domäne der Heliotherapie angehören sollte. Gleichgültig, ob es sich um ein Trauma handle, um eine einfache Quetschwunde, oder um eine heftige, tiefere Kontusion mit nachherigem Bersten der Haut; gleichgültig, ob das Ulcus durch Ruptur eines venösen Knotens oder eines Atheroms entstanden ist und ob die Eiterung auf Phlebitis oder Lymphangitis zurückgeht; gleichgültig schließlich, ob einfachere Hautschädigungen wie Furunkel, Ekzema usw. zu Geschwüren geführt haben; die Sonnenbehandlung sollte die Behandlung der Wahl sein. Auf der einen Seite gewährleistet uns dieselbe einen heilenden Einfluß auf die renitentesten aller Geschwüre und auf der andern Seite bietet sie uns eine Prophylaxe, indem sie die Bildung dieser letzteren verhindert.

Diese prophylaktische — in unserm Falle die Geschwürsbildung hemmende — Wirkung wird ohne weiteres verständlich, da die Heliotherapie ja die drei Hauptmomente, die für die Geschwürsbildung in Betracht kommen, einzeln so günstig beeinflußt, respektive bekämpft: 1. die Wunde, 2. die Infektion der Wunde, 3. trophische Störungen, die die Vitalität des Gewebes, den Sitz der Wunde herabsetzen können.

Zusammenfassend haben wir gesehen, daß die Sonnenkur die Vernarbung von Wunden beschleunigt, daß sie wie keine andere Wundbehandlungsmethode deren schnellste Desinfektion erzielt, daß unter ihrem Einfluß Zirkulations- und trophoneurotische Störungen zurückgehen, also sämtliche Hauptmomente der Pathogenie des Ulcus cruris varicos. berücksichtigt.

Schließlich beeinflussen die Sonnenstrahlen nicht nur diese Ernährungsstörungen, die das Geschwür sich lokalisieren und sich unterhalten lassen; ihre Anwendung erlaubt auch eine Wirkung auf den Grund des Leidens, der fast immer in gichtischer Veranlagung oder arthritischer Diathese zu suchen ist. Der Einfluß dieser anormalen Konstitution wird gerade durch das häufige Auftreten des Ekzems beim Ulcus cruris und die anderen Begleiterscheinungen, wie Migräne, Asthma, Emphysem und Arteriosklerose bewiesen.

Luetische Geschwüre.

Wie bekannt, ist der Unterschenkel auch der Prädilektionssitz für syphilitische Geschwüre. In Verbindung mit einer spezifischen Behandlung läßt sich durch die Sonnenbehandlung eine beträchtliche Beschleunigung der Heilung der gummösen Ulcera erzielen. In wenigen Wochen sahen wir so bei Patienten mit multiplen, ausgedehnten, spezifischen Ulcerationen Heilung eintreten. In mehreren Fällen handelte es sich dabei um stark heruntergekommene Kranke, die schon lang an ihren Geschwüren litten, und bei denen die bloß spezifische Behandlung zur Vernarbung nicht ausgereicht hatte. So war in einem Fall die Geschwürbildung so ausgedehnt und der Verbandwechsel so schmerzhaft, daß der Arzt gezwungen war, bei jedem neuen Verband Morphium anzuwenden. Der Geschwürsgrund war mit schmutzigen Pfropfen bedeckt und die losgelösten und aufgeworfenen Wundränder waren nur noch von wenigen lachsfarbigen Hautbrücken umgeben. In solchen Fällen ist die Sonnenkur eine wahre Erlösung, und der Verzicht auf den gewöhnlichen großen Verband mit seinen Begleiterscheinungen von Schmerzen und Angst ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil bei dieser Behandlungsart.

Die Art der Anwendung ist dieselbe wie beim Ulcus cruris, das Bein wird in elevierter Stellung bestrahlt. In jedem einzelnen Fall haben wir die Sonnenbehandlung mit einer spezifischen Kur (Quecksilber oder Salvarsan) verbunden.

Verbrennungen.

Die Heliotherapie zeitigt recht befriedigende Resultate bei Verbrennungen. Wir schließen die Fälle von Verbrennung aus, die zu totaler Verkohlung der Epidermis und der Muskulatur geführt haben, da wir darüber keine Beobachtungen besitzen. Dagegen konnten wir bei geringen, oberflächlichen Graden von Verbrennungen durch Sonne, elektrisches Licht, heiße Flüssigkeiten oder durch feste Körper, die Einwirkung der Sonnenstrahlen beobachten.

Die verschiedenen Grade von Verbrennungen, zu deren Behandlung wir gerufen wurden, und bei denen uns heliotherapeutische Maßnahmen indiciert erschienen, waren folgende:

1. oberflächliches Erythem ohne Pustelbildung.
2. Entzündung der Haut mit Ablösung der Epidermis und Blasenbildung mit serösem Inhalt.

3. Zerstörung einzelner Hautpartien bis ins Unterhautbindegewebe.

Es könnte paradox erscheinen, für die Behandlung eines Erythema solare die Sonnenkur vorzuschlagen. Zu Anfang unserer Tätigkeit, als wir die Technik des Sonnenbads noch nicht ausgebildet hatten, kamen wir recht häufig in den Fall, einem Sonnenerythem zu begegnen. Wir wandten dagegen die allgemein gebräuchlichen Maßnahmen an (Kompressen, Glycerin, Vaseline, Linimente usw.) und unterbrachen sofort die Bestrahlung. Gewisse Kranke, die es mit ihrer Pigmentierung recht eilig hatten, vernachlässigten aber diese Vorsichtsmaßregeln und nahmen gleichwohl die Sonnenbäder weiter. Da ergab sich denn die Tatsache, daß bei diesen Patienten nach 2 oder 3 weiteren Bestrahlungen das Erythema solare verschwand und direkt in einen widerstandsfähigen und gegen den Sonnenstich nunmehr unempfindlichen Bronzeton überging. Bei den mit den üblichen Methoden behandelten Erythemen war der Verlauf länger, bis zu einer Woche, und von der üblichen Abschuppung gefolgt.

Wurde die Verbrennung durch ein energisches Agens verursacht, oder durch ein längeres Einwirken der gleichen Ursache bedingt, und zeigte sich bereits Blasenbildung, so hat die Sonnenwirkung noch größeren Erfolg. Die sichere und schnelle analgesierende Wirkung ist um so wertvoller, da ja gerade in diesen Fällen der Schmerz ein sehr großer zu sein pflegt. Die betroffene Gegend wird nur wenige Minuten (3—5) kurz bestrahlt, und zwar anfangs durch Gaze hindurch, die übrige Zeit hat die Luft freien Zutritt zu den Brandwunden. Der seröse Inhalt der Blasen resorbiert sich, die Pusteln fallen ein und trocknen aus. 2—3 Tage später — unter gleicher Behandlung — fällt die losgelöste Oberhaut in Fetzen ab und läßt das Stratum germinatativum sichtbar werden, das, mit Epidermis wieder bedeckt, allmählich in den Ton der umgebenden, pigmentierten Haut übergeht. Also auch hier noch Heilung unter der Sonnenbehandlung ohne sichtbare Narben.

Hat die Verbrennung zu Schorfbildung geführt, zu ausgedehnten und tiefen Ulcerationen mit Fetzen- und Lappenbildung, deren Heilung mit den üblichen Mitteln so schwierig und so schmerzhaft ist, ermöglicht die Heliotherapie immer eine schnelle und schmerzlose Vernarbung.

Wir behandelten gleicherweise ausgedehnte, eiternde Wunden nach Verbrennungen dritten Grades. In solchen Fällen sind die Verbandwechsel ja äußerst schmerzhaft, denn die serös durchtränkten und sich verhärtenden Gazekompressen, die der Wunde so adhärent sind, bewirken beim vorsichtigsten Anfassen Risse und Blutungen der Wunde. Wer schon je diesem Martyrium verbrannter Kinder beiwohnte, wird der Heliotherapie dafür Dank wissen, daß sie damit aufräumt. Ihre einzige Rolle als „Schmerzstillerin“ bedeutet einen ihrer schönsten Ruhmestitel. Schon nach den ersten Bestrahlungen versiegt die Sekretion, die Wunden trocknen aus. Sie bedecken sich mit einem feinen Häutchen, das sie unempfindlich macht. Für die

Nacht treten wieder die Schutzdrahtgeflechte in ihr Recht, oder einfach lose hingelegte, der Wunde nicht anklebende Gazekompressen.

Die ersten Sonnenbestrahlungen müssen unbedingt von kurzer Dauer sein (5 Minuten im Maximum) und werden 3—4 mal, aber nicht mehr am gleichen Morgen wiederholt. Die übrige Zeit bleiben die Wunden der freien Luft ausgesetzt, wenn immer das Wetter es erlaubt. Nur die kurz dauernden Bestrahlungen haben den gewünschten, analgesierenden Effekt, jede unvorsichtige Ueberdosierung kann durch zu intensive Hyperämisierung des Wundgebietes die Schmerzen wieder steigern und Wundblutungen verursachen.

Die Narben nach schweren Verbrennungen, wie diejenigen nach anderen Wunden, sind glatt, weich, elastisch und von zarter Rosafärbung. Sie zeigen im Allgemeinen keine Retraktionen und keine Keloidbildung, wie sie so leicht als Folge anderer gebräuchlicher Behandlungsarten auftreten.

Die Heliotherapie bei der Frakturbehandlung.

Der günstige Einfluß der Sonne bei der Frakturbehandlung ist schon lange bekannt. Percy hatte schon beobachtet, daß Frakturen bei Patienten, die in einer verlorenen Ecke des Krankensaals lagen, wo nie ein Sonnenstrahl hinkam, nur schlecht, d. h. langsam, heilten. Wurden diese Patienten an sonnenreiche Stellen des gleichen Saales transferiert, so erfolgte die Konsolidation in der normalen Zeit.

Diese Wechselbeziehung von Sonnen- und Luftzutritt und der Konsolidation frakturierter Knochen wurde ebenfalls von Hamilton hervorgehoben, der in seiner Abhandlung über Frakturen direkt empfahl, das gebrochene Glied reichlich mit Luft in Berührung zu bringen und täglich mindestens einmal bis zweimal dem Licht auszusetzen

Seit Beginn unserer heliotherapeutischen Tätigkeit haben wir analoge Beobachtungen gemacht und haben als Bedingung aufgestellt, die Insolation bei Frakturen stets dann anzuwenden, wenn dadurch in keiner Weise die nötige Immobilisation und Fixation der Bruchenden beeinträchtigt wird.

Bei Brüchen der oberen Extremität, wo im Allgemeinen die Immobilisierung durch Schienen, Gips- oder Wasserglasverbände erreicht wird, wird mit Vorteil ein gewisser Grad von Konsolidation abgewartet, und alsdann erst mit der Bestrahlung begonnen. Diese wird dann immer noch zu einer wertvollen Unterstützung bei der Callusbildung, bei der Resorption von Oedemen, der Aktivierung der Muskulatur, bei der Kontrakturbehandlung und bei der Wiederaufnahme der Gelenkfunktion.

Bei Brüchen der unteren Extremität, wo nach dem Vorgehen Bardenheuer's eine exakte Adaption der Fragmente durch permanente Extension erreicht werden kann, oder wo eine Zuppinger'sche Schiene angelegt wird, kann schon im Beginn der Behandlung die Heliotherapie mit einbezogen werden. Sie ist besonders indiciert bei auftretenden trophischen Störungen und bei der lokalen Osteomalacie traumatischen Ursprungs (Atrophie von Sudeck), wo man häufig eine fortschreitende Rarefikation der Compacta an den Bruchenden beobachtet, die die Callusbildung verzögert, oder oft total verhindert und den Beginn einer Pseudarthrose darstellt.

Infolge einer aktiven Hyperämie, die sie hervorbringen, kann durch den Einfluß der Sonnenstrahlen diese traumatische Decalcifikation angehalten, und das nötige Gleichgewicht zwischen Aufbau und Abbau der Knochenbälkchen, wie sie die Heilung mit sich bringt, hergestellt werden.

Diese offenkundige Verbesserung der osteogenetischen Vorgänge durch die Heliotherapie würde uns dazu führen, die Anwendung unserer Methode in allen Fällen von fibröser oder fibro-synovialer Pseudarthrose zu befürworten. Wie bekannt, ist ja schon alles Mögliche empfohlen worden, um das zwischen den Bruchenden liegende Gewebe, respektive diese selbst, zur Ossifikation anzuregen. So hat Helferich, um in der Umgebung der Pseudarthrose eine künstliche Hyperämie, die die Osteogenese begünstigen soll, herbeizuführen, eine elastische Kompression proximal über der Bruchgegend vorgeschlagen. Unzweifelhaft kann systematische Anwendung der Sonnenkur, infolge ihrer hyperämisierenden Wirkung, die Knochenbildung in hohem Grade anregen. Dieselbe kann im weiteren mit Erfolg herbeigezogen werden zur Unterstützung, als postoperative Maßnahme, nach chirurgischem Angehen von ad longitudinem dislocierten Pseudarthrosen und vorgängiger Coadaption der Bruchenden; auch in diesen Fällen wird die Sonnenbestrahlung die Ossifikation an den Fragmentenden günstig beeinflussen.

Die Heliotherapie, mit der üblichen Frakturbehandlung verbunden, kann also die Bedingungen für das Entstehen einer Knochennarbe durch solide und normale Callusbildung wesentlich günstig beeinflussen. Aber ihr Effekt geht noch weiter. Sie ist von wertvoller Wirkung bei ungünstiger Callusbildung, die zu ständigen Schmerzen und Neuralgien Veranlassung gibt. Schmerzen durch Druck auf benachbarte Nerven, oder die ihre Entstehung andauernden entzündlichen Veränderungen des Frakturgebietes verdanken, werden durch die analgesierende Wirkung der Sonne günstig beeinflußt, während der dadurch sich hebende Allgemeinzustand des Körpers ebenfalls eine Reihe von Beschwerden zum Schwinden bringen kann.

Bei einzelnen ins Gelenk vordringenden Frakturen, oder bei fibröser Ankylose, haben wir die Gelenkfunktion unter dem Einfluß der Heliotherapie wieder teilweise oder ganz wiederkehren sehen. Ihrem Einfluß sind auch das rasche Verschwinden der allgemeinen Ernährungsstörungen nach der nicht zu umgehenden Immobilisation, wie Residuen von Hämatomen, Infiltrationen und Oedemen, zuzuschreiben.

Ist also schon bei den geschlossenen Frakturen von einer Kombination der Behandlung mit der Heliotherapie nur Gutes zu erwarten, so zeitigt letztere den größten Erfolg bei den Fällen von offenen Frakturen, natürlich unter strengster Wahrung der Forderungen an absolute und methodische Immobilisation.

Bei Frakturen komplizierter Natur, die noch nicht inficiert sind, wird die Heliotherapie, wenn gleich zu Beginn angewandt, die Keimfreiheit der Wunde erhalten, die Resorption blutiger Ergüsse beschleunigen und die Bildung eines kräftigen, die Splitterung umfassenden Callus begünstigen. Ihr Einfluß wird noch deutlicher und günstiger bei offenen, inficierten Knochenbrüchen, ohne mit dem durch Erfahrungsgrundsätze geleiteten chirurgischen Handeln irgendwie in Konflikt zu geraten. Denn bei offenen, bereits infektiöse Erscheinungen zeigenden Brüchen hat der operative Eingriff das erste Recht. Je virulenter die Infektion, um so nötiger ist der rascheste Eingrift. Angesichts einer offenen Fraktur mit bereits einsetzender septischer Gangrän, besonders wenn die Wunde bereits der Sitz einer eitrigen Schwellung oder einer Gasphlegmone geworden ist, wenn das durch die austretenden Splitter zerrissene Gewebe, mit Kot und Kleiderfetzen bedeckt schon in Nekrose scheint, und wenn Infiltrationen und Eiteransammlungen zu Temperaturschüben führen und Schüttelfröste die beginnende Toxicämie oder Septicämie anzeigen, angesichts eines solchen Bildes muß die Heliotherapie und mit ihr jede expektative Methode zunächst aufs Wort verzichten. Erst nach vollständiger und rigoröser Toilette des ganzen Wundgebiets mit Drainage und Gegendrainage, wenn der Herd abgegrenzt und nekrotische Splitter entfernt sind, erst dann kann die Sonnenbehandlung einsetzen. Nach Immobilisierung durch Extension oder weit gefensterten Gipsverband kann die weit klaffende Wundfläche der Sonne ausgesetzt werden, die bis in die tiefsten und hintersten Wundwinkel hineindringen soll.

Unter dem Einfluß der Sonne werden zunächst nekrotische Gewebsteile massenhaft ausgestoßen, Wundränder reinigen sich, das Fieber fällt, da mit Blockierung der Infektion auch die Toxinresorption aufhört, der Allgemeinzustand hebt sich. Die Schmerzen lassen gleichzeitig nach, die spontanen Schmerzattacken vermindern sich und setzen aus. Die Verbände selbst wecken keine Schmerzempfindung mehr.

Nach dem Sonnenbad wird die Wunde während der ersten Tage mit in Wasserstoffsuperoxyd oder in physiologischer Kochsalzlösung getränkten Kompressen bedeckt. Sobald aber die Sekretion von einer eitrigen in eine gutartige seröse übergegangen ist, genügt eine dünne sterile Gazekompresse, die man abends mit einigen weiteren Kompressen überdeckt. Nach 8 bis 10 Tagen können im Allgemeinen bereits die Drahtnetze angebracht werden, welche den ständigen Luftzutritt zu der Wunde ermöglichen und so, selbst während der Nacht, die Vernarbung fördern. Noch mehr wie bei den geschlossenen Frakturen aktiviert hier die Heliotherapie die Verknöcherung des Callus. Sie vermindert die Behandlungsdauer bedeutend und besonders auch die Dauer der Nachbehandlung, denn wie keine andere Methode vermeidet sie die anatomischen und funktionellen Schädigungen, wie sie die gebräuchliche Frakturbehandlung nun einmal mit sich bringt (trophische Hautschädigungen, Oedeme, muskuläre Atrophie, Verkürzungen und Versteifungen der Sehnen und Bänder).

Die Heliotherapie der Phlegmonen, Panaritien und inficierten Abscesse.

Die baktericiden, eliminatorischen, sklerosierenden und resorptiven Eigenschaften der Sonne empfehlen sich besonders als postoperatives Vorgehen in einer Großzahl chirurgischer Affektionen, wie: Phlegmonen, Panaritien, Abscesse, Mastitiden und Osteomyelitiden, Entzündungen, die zu Abscessen und Eiterungen neigen, ganz besonders aber diffuse Phlegmonen, die Tendenz zeigen, sich in die Tiefe auszubreiten und ausgedehnten Gewebstod zu bedingen, werden neben der chirurgischen Intervention großen Vorteil von der Heliotherapie erfahren. Sobald eingreifende Incisionen die Eiteransammlungen in der Tiefe des Zellgewebes eröffnet und freigelegt haben, kann die Wirkung der Sonne voll zur Geltung kommen. Es empfiehlt sich aber, etwa eingelegte Drains genügend lange liegen zu lassen, um eine zu schnelle und bloß oberflächliche Vernarbung zu vermeiden, die den Grund erneuter Retentionen abgeben könnte.

Ganz analog der Behandlung einfacher Quetschwunden erleben wir hier zuerst eine gründliche Elimination, immerhin mit dem Unterschied, daß der Eiter hier Pfröpfe und nekrotische Gewebsfetzen mit zutage fördert. Eine energische Abschwellung vollzieht sich im ganzen Wundgebiet, in allen seinen Nischen und eiternden Höhlen, die das Messer offen zutage gelegt hat, und die sich unter dem Einfluß der Sonne vollständig säubern werden.

So haben wir mit ausgezeichnetem Erfolge durch die Sonne eine Anzahl Fälle von Phlegmonen zur Heilung bringen können, die nach dem operativen Eingriff noch lange Zeit aus Schleimbeuteln und Sehnenscheiden oder nekrotischen Knochen heraus eiterten.

Schon nach wenigen Sonnenbädern war eine vollständige Entspannung der Wunden und eine gründliche Elimination erreicht und die eigentliche Vernarbung setzte nunmehr ein. Diese Narben sind weich und elastisch, wie immer unter dem Einfluß der Heliotherapie, und geben eigentlich nie zu den Verwachsungen zwischen den Sehnen und ihren Scheiden Veranlassung, wie sie oft die Ursache der so häufigen Retraktionen der Finger bilden und deren Funktion so beträchtlich schädigen können.

Sämtliche Arten von Panaritien (subkutan, Sehnenscheide, periostal) werden nach vorgängiger Incision durch die Sonne äußerst günstig beeinflußt. Besonders leicht gestaltet sich die Entleerung des Eiters, und sozusagen in der Regel kann durch dieses Vorgehen eine Nekrose des Nagelglieds vermieden werden.

Gleich günstige Resultate erreichten wir mit dieser Behandlung bei den tiefen, auf Veränderungen am Knochen zurückzuführenden, Panaritien, gleichgültig, ob dieselben ihren Ursprung einer Infektion des Nagelbettes oder einer primären Osteomyelitis der ersten Phalange verdanken. So haben wir beispielsweise einen Fall behandelt, in dem das Nagelglied des Zeigefingers vollständig nekrotisiert erschien, das Mittelglied ebenfalls ergriffen eine eiternde fötide Masse darstellte und sich die Entzündung bis zur Basis des Fingers erstreckt hatte. Die Sehnenscheiden waren bereits von der Infektion ergriffen. Der Kranke wurde uns mit hohem Fieber zur Amputation des Fingers übergeben. Trotzdem entschieden wir uns zu einem Versuch mit der Sonnenbehandlung. Die Phlegmone kam rasch zur Ausheilung, das nekrotisierte Nagelglied trocknete ein, und wurde vollständig abgestoßen. Die offenliegende Wunde des Mittelglieds bedeckte sich nach vorgängiger Reinigung mit schönen roten Granulationen. Kurz, der Stumpf des Fingers vernarbte unter ganz unerwartet günstigen Bedingungen.

Gleichfalls indiciert ist die Heliotherapie, sei es als initiale, sei es als postoperative Anwendung bei Periostitiden und Osteitiden septischen oder aseptischen Charakters. Die Sonnenkur wird dabei einerseits als Regenerator wirken, indem sie die Zellneubildung begünstigt, und andererseits durch die aktive Hyperämie, die sie hervorruft, und durch die damit verbundene Phagocytose die Elimination des Virus und des bereits abgestorbenen Gewebes beschleunigen.

Heliotherapie der Osteomyelitis.

Bei diesen Affektionen zeitigt die Sonnenbehandlung die schönsten Erfolge als postoperative Maßnahme, d. h. nach bereits stattgehabter Trepanation des inficierten Knochens. Seit dem Beginn unserer chirurgischen Tätigkeit in Leysin haben wir alle unsere offenen Osteomyelitisfälle mit Sonne behandelt. Bei akuten Fällen sind wir aus Prinzip Anhänger einer energischen Intervention, sobald lokaler Schmerz mit initialer Schwellung die Existenz eines Eiterherdes im Knochenmark vermuten lassen. Der Trepanation der Diaphyse lassen wir in der Regel eine ausgedehnte Ausräumung der Knochenhöhle folgen. In chronischen Fällen wird die Wunde nach vorheriger Sequestrotomie und sorgfältiger Ausräumung der Totenlade, nach entsprechender Blutstillung direkt und vollständig der Sonne ausgesetzt. Dadurch wird einmal deren antiseptischer Einfluß voll zur Geltung kommen und andrerseits die Granulationsbildung mächtig angeregt. Durch diesen doppelten Effekt lassen sich Vernarbung und Ausheilung viel schneller erreichen, als mit allen anderen gebräuchlichen Methoden. Auf diese Art lassen sich auch die tiefen, immer so schmerzhaften Tamponaden der Knochenhöhle vermeiden. Wie gesagt, ist die Behandlung des nach der Trepanation ausgeräumten Knochens eine äußerst langwierige, wenn man von den bisher üblichen Behandlungsmethoden Gebrauch macht. Wir wollen nur kurz die einzelnen Vorschläge streifen, die bereits gemacht worden sind, um die Heilung in diesen Fällen, wenn möglich, zu erzwingen.

Ein erster Versuch bestand darin, die Knochenhöhle nach dem Vorgehen von Thiersch mit transplantierten Hautlappen auszukleiden (Esmarch, Riedel, Schmidt). Andere versuchten Hautlappen aus der Umgebung der Höhle darin zum Anwachsen zu bringen (Neuber, Mauclaire), während Schulten Muskel-Periostlappen anwandte. Daran reihten sich Versuche, lebende Knochenstücke zu überpflanzen, ein Verfahren, das besonders von Ollier empfohlen wird. Dieser Autor unterscheidet 3 Kategorien: 1. Autoplastik, 2. Homoplastik (von Mensch zu Mensch), 3. Heteroplastik (Ueberpflanzung von artverschiedenen Individuen). Wie bekannt, ergaben diese Versuche, wie die oben erwähnten übrigens auch, keine nennenswerten Resultate. Die überpflanzten Stücke starben gewöhnlich ab und dienten schließlich bloß noch zur Unterstützung, währenddem sie gleichzeitig durch ihre Anwesenheit eine Knochenwucherung des umgebenden Gewebes veranlaßten. Besonders die Vernarbung der weitausgedehnten Knochendefekte wurde dadurch in keiner Weise begünstigt.

Helferich versuchte Stücke von Epiphysenknorpeln zu überpflanzen. Paci und Gaibini verwendeten dazu kallösen Knochen. Senn, Kümmell, Mitteldorp, le Dentu und Nicolaysen verwandten extra präparierte, aseptische oder entkalkte Knochenfragmente. Lester, Lesser, Neuber und Schede füllten die Knochenhöhle mit Blutcoagula aus. Dreesmann empfahl den Defekt mit Gipspaste zu plombieren. Meyer und Sonnenburg benutzten für ihre Plomben Kupferamalgam, Martin zu dem gleichen Zweck Guttapercha und Neuber jodoformhaltige Stärke. Mosetig empfahl eine Mischung von Jodoform und Paraffin.

Weitere osteoplastische Versuche knüpfen sich an die Namen: Wolf, Bier, Schmidt, Jaboulay, Schulten usw. Diese unvollständige und summarische Aufstellung der verschiedenen bisher empfohlenen Maßnahmen beweist schlagend die besonderen Schwierigkeiten, die die Vernarbung der Knochenhöhlen jeder therapeutischen Behandlung entgegenstellt.

Liegen in diesen Fällen die Aussichten nicht besonders günstig, so hat uns gerade hier die Heliotherapie stets unerwartete Erfolge erleben lassen. Ohne auf eines der oben erwähnten Mittel zurückgreifen zu müssen, ist es uns stets gelungen, die erstrebte Vernarbung einzig durch Sonnenbestrahlung zu erreichen. Wir geben hier kurz einige Details unserer diesbezüglichen therapeutischen Technik:

Nach der Trepanation energische Tamponade der Wundhöhle während 36—48 Stunden, um eine sichere Blutstillung zu garantieren. Dann, nach Entfernung des Tampons, direkte Exposition der Knochenhöhle an die freie Luft, während des ersten Tages. Sofortige Sonnenbestrahlung empfiehlt sich nicht, und hätte kleine Hämorrhagien an der Knochenoberfläche zur Folge. Die Insolation wird erst am 2. Tage begonnen und zwar mittels kleiner Sitzungen von 10 Minuten, die 3—4 mal am gleichen Morgen wiederholt werden. Für den Rest des Tages bleibt die Wunde einfach der Luft ausgesetzt. Für die Nacht wird die Wunde mit einem Schutzverband belegt. Der folgende Tag bringt eine Steigerung der Bestrahlung durch Verlängerung der einzelnen Sitzungen um wenige Minuten. Diese Vorsicht in der Steigerung der Bestrahlungsdauer ist absolut nötig, um eine seröse Transsudation zu verhindern, die sonst die Wunde und die Knochenhöhle ganz überschwemmen würde. Hier handelt es sich weniger um die eliminatorischen und dekongestiven Einflüsse, wie bei septischen Wunden, als vielmehr um die einfache baktericide und anregende Wirkung der Sonne, die die Granulation befördern soll. Diese letztere Wirkung wird schon nach einigen Tagen der Behandlung sichtbar und schreitet dann ununterbrochen fort. Im Unterschied von den gewöhnlichen Methoden kommt es hierbei nie zu einem Stillstand, der sich in einem torpiden Aussehen der ganzen Wundfläche äußert. Parallel mit dem Auftreten der Granulationspfröpfe und der schließlichen Vernarbung der Wunde entwickeln sich Haut und Muskeln kräftig, werden elastisch und weich, und helfen so auch selbst ganz bedeutende Knochendefekte zu überbrücken. Sogar in ganz ausgedehnten Fällen sahen wir die schließliche, kaum sichtbare Narbe bloß eine kleine Delle darstellen, inmitten einer weichen, bronzierten Haut und einer prächtig entwickelten Muskulatur.

Erwähnen möchten wir noch, daß die Sonnenbehandlung durch ihre analgesierenden Eigenschaften die sonst so heftigen Schmerzen bei jedem Verbandwechsel vermeidet.

Postoperativ kann die Heliotherapie mit Vorteil bei Mastoiditis zur Anwendung kommen. Wichtig ist hierbei, den Kopf mit einem weißen Tuch zu schützen, das eine Oeffnung für die zu besonnende Region enthält, um etwaige Kongestionen zu vermeiden. Das übrige Vorgehen richtet sich nach den, am Schlusse dieser Arbeit angegebenen Verhaltungsmaßregeln.

Die Sonnenkur der Kriegsverletzungen.

Diese bemerkenswerte Einwirkung der Heliotherapie auf Wunden muß natürlich ihre Anwendung in der Kriegschirurgie befürworten. Von Beginn des europäischen Krieges an haben wir es uns angelegen sein lassen, diesbezügliche Vorschläge sowohl in Deutschland wie in Frankreich zu machen, und bei Gelegenheit eines Besuchs der Lazarette in diesen beiden Ländern hat uns der Augenschein von der Nützlichkeit der von uns empfohlenen Methode überzeugt.

Aber die außergewöhnliche Mannigfaltigkeit der Kriegsverletzungen läßt die strikteste Individualisierung als unerläßliche Forderung aufstellen. Einzelne Fälle können ausschließlich mit Sonne behandelt werden und das von Anfang an. In anderen Fällen wird sie als ein wertvolles Hilfsmittel nach stattgehabter chirurgischer Intervention zur Geltung kommen.

Persönlich haben wir nicht selbst die Technik der Sonnenkur bei Kriegsverletzungen studieren können[1]). Wir führen hier aber als Beweis für deren Erfolg das Zeugnis einiger Kollegen an, die im Verlauf ihrer Tätigkeit in den Kriegslazaretten von der Sonne ausgiebigen Gebrauch gemacht haben. Vielen bereits erwähnten Tatsachen werden wir hier wieder begegnen, denn es hat die Behandlung ja vieles mit derjenigen gewöhnlicher Wunden gemeinsam.

So schreibt ein Schweizer Kollege, Dr. Reinbold, an Hand seiner Beobachtungen Folgendes: Die Sonnenkur kann erst dann zur Anwendung kommen, wenn eine genaue Diagnose der Verletzung die allgemeinen Richtlinien der Behandlung bestimmt hat. Wenn also Fixationsverbände, sofern es sich um Frakturen handelt, oder strengste Immobilisation, sobald Gelenkverletzungen in Betracht kommen, bereits zu ihrem Recht gelangt sind.

Eins der Hauptcharakteristika der Kriegswunden ist ihre Infektion. Deren Charakter ist verschieden, ebenso wie ihr Endeffekt, aber nur in seltenen Fällen wird derselben bei der Behandlung das Hauptaugenmerk zugewendet werden können. Neben der primären Verletzung spielen noch verschiedene Momente für die Behandlung mit, so z. B. der Zustand der Gewebe, sein Grad von Vitalität, die Ausdehnung bereits eingetretener Nekrose, der von individuellen, organischen Faktoren abhängende Verlauf, der traumatische Shock usw.

Während der ersten Tage nach der Verletzung, sagt Reinbold, existiert im Organismus ein gewisser Kampf, in den verschiedene Elemente eingreifen können, und den der Chirurg genau verfolgen muß an Hand von Thermometer, Puls, Wundaspekt, Zustand der Zunge usw. Ob Handeln oder Abwarten indiciert ist, das kann nur eine genaue Beobachtung entscheiden, aber mit allen Kräften müssen wir einsetzen, sobald in diesem Kampf der Organismus siegreich zu sein scheint. Dann kommen alle Mittel in Anwendung, die eine Vernarbung möglichst begünstigen und beschleunigen, und die Spätfolgen auf ein Minimum zu reduzieren vermögen. Das ist auch der Moment, in dem die Heliotherapie einsetzen soll.

Praktisch kann dieser Moment ganz kurze Zeit, in seltenen Ausnahmen unmittelbar, nach der Verletzung vorhanden sein. Es ist kein Grund, z. B. bei einer ganz frischen, weiten, selbst mit Knochenverletzungen einhergehenden Wunde nicht sofort von der Sonne Nutzen zu ziehen, wenn immer die Temperatur annähernd normal ist, wenn kein Anzeichen beginnender

---

1) Dagegen sind schon recht bald nach dem ersten Kriegswinter eine Anzahl Kriegsverletzungen älteren Datums und recht rebellischer Natur bei uns zur Aufnahme gekommen. So gelang es bei einem Offizier mit eiternder Fußwunde (Schußfraktur des Mall. extern. und des Talus, operative Entfernung des letzteren) die seit 7 Monaten bestehende Fistel in 8 Wochen zur Ausheilung zu bringen. Einen gleich frappanten Erfolg hat eine fast 1 Jahr bestehende fistulöse Eiterung des Oberschenkels nach Schußfraktur, die sich schon nach 3 Wochen endgültig schloß. Die lokale Heilung ging Hand in Hand mit einem richtigen Aufblühen des ganzen Allgemeinzustandes.

Gasphlegmone vorliegt, wenn Fremdkörper entfernt wurden, wenn man mit einem Wort nur noch an die Reparation des Schadens zu denken hat.

An Stelle der häufigen trockenen oder feuchten Verbände, und statt der verschiedenen chemischen Substanzen, Pomaden und Caustica wird sich die Sonnenbehandlung und der „Sonnenverband" mehr empfehlen. In Verstärkung der vitalen Gewebsreaktionen, im Impuls auf den ganzen Organismus, in lokaler und allgemeiner Beziehung, in ihrem desinficierenden und sklerosierenden Effekt sichert sich die Sonnenbehandlung ihre Superiorität gegenüber den übrigen Methoden. Ihre Wirkung ist stets eine schnelle und energische.

Der leichteren Uebersichtlichkeit halber gibt Reinbold eine gewisse Klassifizierung der Kriegswunden, einzig zum Zweck, die Kategorien besonders hervortreten zu lassen, die durch eine Sonnenbehandlung speziell günstig beeinflußt werden.

1. Perforierende Wunden und nicht inficierte Knochensplitterungen.

Obgleich weniger direkt der Heliotherapie zugänglich, können sie doch aus allgemeinen Gesichtspunkten von ihrer Anwendung profitieren. In Betracht kommt hierbei vor allem: Erhaltung und Entwicklung der Muskulatur, und die Sicherung, soweit dies immer möglich ist, einer normalen Hautfunktion. Von diesen Erwägungen ausgehend scheint es also logisch, die Anwendung von Gipsverbänden auf ein Minimum zu reduzieren und Apparate zu bevorzugen, die Luft und Sonne freien Zutritt gestatten.

2. Offene Wunden.

Ihnen kommt verschiedene Bedeutung zu, je nachdem sie mit Knochenverletzungen kombiniert sind oder nicht. Handelt es sich um reine Weichteilverletzungen, so ist die Heilungsdauer naturgemäß eine kürzere. Die Vernarbung bewerkstelligt sich in diesen Fällen durch Granulationen und nachherige Retraktion. Bedeutend länger zu ihrer Ausheilung brauchen Wunden, die mit Knochenverletzungen, besonders des Periosts, einhergehen; entzündliche Osteitis führt dann leicht zur Fistelbildung. Aber auch in diesen Fällen läßt sich durch Insolation ein sicherer und schneller Erfolg erreichen, im Vergleich zu der gewöhnlich langen Dauer und zu den häufigen Recidiven, die diese Verletzungen im Gefolge haben.

Abgesehen von dem Aussehen der Wunden, das durch ein weißes Oedem bedingt ist, oder durch bronziertes Oedem oder Erysipel, oder durch putride und gasige Schwellung, zeigen die Wunden, die unter dem Einfluß von Artilleriegeschossen oder von Explosivgeschossen entstanden sind, einen gleichartigen allgemeinen Charakter. Am 3. oder 4. Tage nach der Verwundung zeigt das nackte Gewebe mit seinen zerrissenen Rändern, mit seinen Quetschungen und auf dem Truppenverbandplatz abgerissenen und mit Jodtinktur übergossenen Gewebspartien allgemein den Anblick von Gewebstod. Die Verfärbung ist eine graue, Sehnenfasern und Sehnenscheiden zeichnen sich immer heller von einem schmutzigen Grunde ab. Dazu tritt eine häufige Verunreinigung durch Erde und Kleiderfetzen. Die Wundoberfläche ist mit einer schmierigen Masse bedeckt, besonders mit Produktion einer noch unvollständigen Eiterung. Die Ränder sind zerklüftet, die Haut in weitem Umkreis nekrotisiert. Die Muskeln prolabieren oft in die Wunde hinein, manchmal findet sich gar keine Infiltration in der Umgebung. Die leiseste Berührung ist sehr schmerzhaft, der Verbandwechsel unsäglich empfindlich, Komplikationen durch Phlegmonenbildung scheinen nicht ausgeschlossen, die Temperatur ist mindestens 38,5, kann aber rasch bis 40 steigen. Allgemeinzustand zweifelhaft, Status febrilis, Appetitlosigkeit und allgemeine Niedergeschlagenheit beherrschen das Bild. In diesem Moment kann, wenn Retention nicht auszuschließen ist, bereits mit der Sonnenbehandlung begonnen werden. Was man vor allen Dingen möglichst schnell erreichen muß, ist eine Elimination des bereits abgestorbenen Gewebes, die Reinigung der Wunde von allem nekrotisierten Gewebe, eine kräftige Granulation, das Wiedererscheinen gesunden fleischfarbenen Gewebes und die Blockierung der Intoxikation durch die Resorptionsprodukte.

Ohne Zweifel können wir das alles auch erreichen durch langdauernde Anwendung von körperwarmer physiologischer Wasserstoffsuperoxydlösung, durch verschiedene Pasten usw. Aber nie habe ich gesehen, daß der gewünschte Effekt schnell eintrat, und daß die Fortschritte der Reparationsarbeit so ständig und unbehindert weitergingen wie unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen. Schon ganz im Anfang tritt diese reparative Tätigkeit in Erscheinung, bei in voller Gesundheit verletzten Individuen wird der Kampf des Körpers gegen die Infektion viel heftiger geführt, und ein Vergleich mit der Wirkung der Sonne auf Organismen, die durch tuberkulöse Infektion an ihrer Widerstandskraft bereits verloren haben, ist nicht mehr möglich. So kann man sich von der Wohltat überzeugen, die in der Schnelligkeit der Heilung unter so günstigen Bedingungen liegt.

Ebenfalls in den ersten Tagen zeigen sich die allgemeinen Wirkungen des Luft- und Sonnenbades. Sie machen sich in einer allgemeinen Entspannung bemerkbar, im Fallen und in der Regularisierung der Temperatur, durch Zunahme des Appetits und durch Hebung der allgemeinen Geistesverfassung, übrigens natürlicher Erscheinungen, die aber in freier Luft viel leichter zu erreichen sind, als in geschlossenen Spitälern.

Schnell tritt auch die analgesierende Wirkung der Sonne auf. Der Verbandwechsel wird äußerst einfach. Nach der Insolation wird die Wunde nur mit einer leichten Schicht steriler Gaze bedeckt, einen großen Teil des Tags der Luft ausgesetzt. Für die Nacht treten dazu einige feuchte Kompressen. Der jeweilige Verbandwechsel am Morgen vollzieht sich unter einem dünnen Strahl von Wasserstoffsuperoxydlösung spielend und ohne Schmerzen für den Patienten.

Die lokale Wirkung ändert die Wundverhältnisse von Grund aus. In der zweiten Phase der Behandlung (8. bis 10. Tag) beginnt eine kräftige Reaktion und Neugestaltung der einzelnen Gewebe. Reste von Aponeurosen und Sehnen lösen sich unmerklich ab und haben eine Verminderung der Eiterung zur Folge. Muskelgewebe und Schleimhäute zeigen kräftige Granulationsbildung.

Die Austrocknung der Wunden und die Retraktion der Ränder bedeuten einen weiteren Fortschritt auf dem Wege zur Heilung. Die ganze Gegend pigmentiert sich, der Eiter wandelt sich in seröses Transsudat um, das nun von der ganzen Wundfläche in geringer Menge abgesondert wird. An den Rändern bildet sich eine Epidermiszone. Gegenüber dem Anfang ist die Wundoberfläche nun bereits beträchtlich verkleinert. So reduzierte sich z. B. in 3 Wochen eine ausgedehnte Wunde des Oberschenkels, die den Musculus vastus externus bis auf den Knochen zerriß und Faustgröße hatte, auf $^3/_4$ ihrer ursprünglichen Ausdehnung. Ein Vorderarm, dessen Extensoren bis zum Radius zerrissen sind (bei gleichzeitiger Fraktur des Knochens) ist nach 20 Tagen so weit geheilt, daß die Muskeln bereits in ihrer Mehrzahl wieder funktionieren.

3. Gelenkverletzungen.

Einfache, penetrierende Wunden heilen in der Regel von selbst, wenn keine Infektion eintritt. Das ist auch der Fall bei aseptisch ausgeführter Entfernung von Geschossen. Leider hat Reinbold keine eigenen Beobachtungen über offene Knie- und Hüftgelenkverletzungen machen können. Er frägt sich, ob die Sonne wohl genügend energisch wirken würde, um einer Destruktion des Gelenkknorpels vorzubeugen, und eine Verschmelzung der Gelenkoberflächen herbeizuführen. Kann man hoffen, daß die austrocknende Wirkung der Sonne auf ein eröffnetes Knie die Resektion umgehen läßt, deren Resultate sich übrigens nicht absolut verallgemeinern lassen? Verständlich ist, daß durch diese Behandlung die Rekonvalescenz auch hier in ausgedehntem Maße günstig beeinflußt wird.

Für die anderen Gelenke stellt sich die Prognose besser. Der Ellbogen ist relativ günstig betreffs Wiederherstellung, die Hand noch besser. Die chirurgische Behandlung des Carpus soll äußerst konservativ sein, wenn neben Frakturen nicht einzelne Wurzelknochen (besonders Naviculare oder Lunatum) luxiert sind. Eiterungen aus den kleinen Gelenken nach komplizierten Frakturen des Capitatum und Lunatum, des Triangulare, bei gleichzeitiger Zertrümmerung des Processus styloideus radii, oder des Naviculare und Capitatum, haben trotz drohender schwerer Infektion nach 7 Wochen ununterbrochener Sonnenkur recht befriedigende funktionelle Resultate ergeben.

Der Ellbogen ergab ähnliche Resultate, besonders nach Entfernung des Radiusköpfchens, welches Vorgehen Pronations- und Supinationsbewegungen ermöglicht. Dasselbe gilt auch für das Talocruralgelenk.

Die Wirkung des Sonnenbades bei eiternden Gelenkverletzungen erschöpft sich nicht in der Elimination und in der Austrocknung. Seine Wirkung ist bemerkenswert auf die Natur der Eiterung, durch die Unterdrückung fötider Prozesse. So sahen wir in 2 Fällen bei Infektion durch Pyocyaneus den Charakter der Infektion sich mit dem Beginn der Sonnenbehandlung ändern. Weitere glückliche Eigenschaften der Sonnenstrahlen liegen in der Erhaltung des Muskeltonus, in der guten Ernährung der Haut, die besonders, wenn es sich um jugendliche Verwundete handelt, die größten Hoffnungen auf das funktionelle Resultat zu setzen erlauben. Schon frühzeitig kann mit Bewegungen begonnen werden. Der Kranke gewinnt viel schneller Vertrauen zu der Möglichkeit der Bewegungen als unter permanenten Verbänden, die das Glied gefangen halten, die Haut empfindlich und anämisch werden lassen, Atrophie der Muskel erzeugen usw. Ohne Zweifel lassen sich durch dieses Vorgehen kleinere, weichere und beweglichere Narben erreichen, als bei anderen Behandlungsarten. Die tiefen Verwachsungen sind dehnbarer, die Zirkulation ist besser, der bleibende Nachteil wird auf ein Minimum beschränkt.

Beziehen sich diese Betrachtungen in erster Linie auf frische Verletzungen, so haben sie doch auch ihre Geltung auf Verletzungen älteren Datums: Knochen- und Gelenkfisteln, Osteitiden, Sehnenretraktionen trophische und ischämische Störungen usw. In der physikalischen Behandlung der Kriegsverletzungen darf die Sonne also einen wichtigen Platz einnehmen, und das besonders bei allen Nachbehandlungen. Diese Methode verdient volles Zutrauen und kann nie früh genug, aber auch nie zu spät, angewandt werden.

Diese Erfahrungen konnte uns ein anderer Kollege, Dr. Hotz (Basel), der in den Lazaretten von Freiburg i. Br. tätig war, bestätigen. Hotz brachte verunreinigte Wunden direkt in die Sonne und sah dieselben unter ihrem Einfluß sich rasch säubern, mit Granulationen bedecken und epidermisieren. Sehr ausgedehnte Gasphlegmonen wurden durch die Sonne in ihrer Entwicklung nicht aufgehalten. Zur Verminderung der Spannung mußten vorgängig der Bestrahlung stets „lege artis" ausgeführte Incisionen vorgenommen werden. Auch für gewöhnliche Phlegmonen, sagt Hotz, kann die Sonne die nötigen evakuierenden Eingriffe nicht entbehrlich machen. Im Gegensatz dazu hat die Heliotherapie nie eine Vermehrung oder eine Wiederkehr der Eiterung zur Folge gehabt. In Fällen eiternder Wunden, die durch Explosion von Minen oder durch Schrapnells verursacht wurden, wandte Hotz besonders das allgemeine Sonnenbad an, das in diesen Fällen einen ausgesprochenen Erfolg zeitigt. Das Gleiche gilt für Eiterungen des Knies, für die Behandlung des Decubitus, überhaupt in allen Fällen von chronischer Sepsis. Lokal-

und Allgemeinzustand genießen die Wohltat dieser Behandlung in ausgedehntem Maße.

Unser Kollege erwähnt den Fall eines Kranken mit Eiterung und Drainage beider Knie und des Ellbogens, kompliziert mit Weichteilwunden. Dieser Kranke, der bei seiner Ankunft ein Bild vollständiger körperlicher Zerrüttung darbot, ist gegenwärtig vollständig geheilt und arbeitsfähig.

„Die Insolation, die wir im Sommer 1914 begonnen und seit Frühjahr 1915 weiter geführt haben, hat gleiche Resultate und Erfolge gezeigt, wie ich dieselben in Ihren Anstalten gesehen habe, und die Sie in Ihren Arbeiten über Tuberkulose erwähnen. Stark abgemagerte Gliedmaßen gewinnen ihre Form und Umfang wieder. Versteifte Gelenke werden wieder beweglich, verhärtete Narben werden elastisch und weich.

Sequester werden natürlich extrahiert, und die sonst bekannten orthopädischen Maßnahmen berücksichtigt. Aber dank der Sonnenkur verliert die chronische Sepsis viel von ihrem Schrecken.

In unseren Diakonissenhäusern verfügen wir über prächtige Terrassen. In den Barackenlagern begnügen wir uns, die Betten ins Freie zu tragen, oder einfach die Patienten auf ein Tuch mitten ins Gras zu legen. Ich konnte im weiteren konstatieren, daß Ihre Behandlungsmethode selbst nahe der Front praktiziert wurde. So bekamen wir Verwundete aus der Champagne und den Vogesen, die neben frischen Verletzungen bereits starke Pigmentierung zeigten. Die Soldaten hatten ihre freie Zeit zu Sonnenbädern benutzt, was ihnen vortrefflich bekommen war. Die Verwundungen, selbst solche schwerer Natur, trafen einen kräftigen Organismus, der in voller Kraft stand, und heilten mit einer bemerkenswerten Leichtigkeit. Ein solches Mittel der Prophylaxis und der Hygiene ist wohl ganz besonders wertvoll für die Truppen, die im Felde stehen."

Auch andere Kollegen haben die Sonnenkur bei Kriegsverletzungen angewandt, mir über gleich günstige Erfahrungen berichten können. Diese Methode verallgemeinert sich immer mehr und hat seit Kriegsbeginn ganz bedeutend an Ausdehnung gewonnen.

Die Sonnenkur der Rachitis und der dystrophischen Knochenerkrankungen.

Die Aetiologie der Rachitis ist noch recht schlecht bekannt. Sie beruht offenbar auf verschiedenartigen Infektionen und geht, zum Teil wenigstens, (Marfan) in einer Anzahl von Fällen auf Tuberkulose zurück. Nach anderen Autoren soll auch die Abwesenheit von Licht ihr Auftreten begünstigen. Wie dem auch sei, mit der Rachitis verbindet sich immer ein Schwächezustand des Allgemeinbefindens und eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit des ganzen Körpers.

Nach unserer Erfahrung übt die Sonne auf den Lokal- und Allgemeinzustand rachitischer Kinder einen ebenso günstigen Einfluß aus, wie bei der Knochentuberkulose. Der Organismus kräftigt sich im Ganzen, während die Deformationen der Wirbelsäule und der Gliedmaßen einer vollständigen Korrektur, besonders im Beginn der Krankheit, zugänglich werden. Besteht die Krankheit schon längere Zeit, so ist Korrektur noch möglich, wenn die Sonnenkur mit einer rationellen konservativen Orthopädie verbunden wird. Um die mechanische Ursache der rachitischen Deformation zu beheben, oder um ihr zuvorzukommen, geben wir der vollständigen Bettruhe gleich im Beginn der Kur den Vorzug. Das Kind kann seine Glieder frei bewegen und sich in alle Stellungen begeben, ausgenommen in die vertikale. Kranke mit Deformation der Wirbelsäule, besonders Kyphose, werden täglich einige Stunden in Bauchlage gebracht, nach vorhergehender Angewöhnung, wie wir solche bei Spondylitis empfehlen. Die Ellbogen stützen sich auf ein, unter den Thorax geschobenes Keilkissen. Auf diese Weise wird die physiologische Lendenlordose vermehrt, und die Kyphose mehr und mehr korrigiert. Die Sonne begünstigt eine beträchtliche Entwicklung der Halsmuskulatur, derjenigen des Schultergürtels und des ganzen Rückens. Durch diese gleichzeitige Verstärkung der Muskulatur und des ganzen Bandapparats der Wirbelsäule wird ein eigentliches Muskelkorsett hergestellt, das als kräftige Stütze das Brustskelett gerade erhält. Durch abwechselnde Besonnung von Rücken und Brust wird auch der Thorax und das Abdomen sich kräftig entwickeln können. Der rachitische Rosenkranz verschwindet, der übermäßig aufgetriebene Bauch wird durch straffe kräftige Muskulatur ersetzt. Unter dem Einfluß der Sonne verschwinden auch die Knoten an den Epiphysen, besonders an den Handgelenken. In Ruhelage und mit eventuellen Massagen lassen sich auch ohne Schwierigkeiten Deviationen der unteren Extremitäten zum Verschwinden bringen.

Schon nach einigen Monaten Sonnenkur hat der Körper des rachitischen Kindes die normalen und harmonischen Linien des gesunden und kräftigen Kindeskörpers angenommen. Die gleichmäßig gebräunte Haut bedeckt straffe und widerstandsfähige Muskeln, während das Skelett neugestärkt und gekräftigt jede Spur seiner früheren Mißgestaltung verloren hat. Erst jetzt lassen wir Gehversuche unternehmen. Dabei verfolgen wir eine langsame fortschreitende Wiederangewöhnung. Die Füße stecken in Sandalen, die durch eingelegte Sohlen das Fußgewölbe unterstützen.

Ist also die Sonnenkur die Methode der Wahl bei der Rachitis, so stellt sie ein wertvolles Hilfsmittel dar in der Behandlung der Knochen- und Gelenkdeviationen des wachsenden Alters (Skoliose, Coxa vara, Genu valgum, Pes valgus usw.). Die Mehrzahl dieser Difformitäten bieten Veränderungen des Knochensystems dar, die histologisch denen der Rachitis gleichen und die dazu geführt haben, diese Affektionen als Spätrachitis zu bezeichnen. Die Hauptmerkmale in klinischer Beziehung und die allen diesen Erkrankungen gemeinsam sind, bestehen in Muskel- und Bänderinsufficienz und in Störungen der Hautzirkulation, wie solche in der Cyanose der Extremitäten zum Ausdruck kommt. Ganz allgemein sind diese Erkrankungen der Heliotherapie zugänglich, die in wirksamer Weise die orthopädische Behandlung unterstützt, indem sie einesteils die Widerstandskraft des anormal weichen

Knochens erhöht, und andererseits Muskel- und Bänderinsufficienz zum Verschwinden bringt. Auch hier wird ein solides und straffes Muskelkorsett der orthopädischen Behandlung in ihren Bestrebungen wertvolle Dienste leisten (z. B. Skoliose).

Ebenfalls indiciert ist die Sonnenbehandlung bei Gelenkaffektionen. An anderer Stelle haben wir darauf hingewiesen, daß die Sonne der Heilfaktor par excellence bei tuberkulösen Arthritiden ist. In Verbindung mit einer spezifischen Behandlung gibt sie bei den syphilitischen Gelenkerkrankungen ausgezeichnete Resultate. Unsere Versuche haben sich auch mit Erfolg auf eine große Zahl traumatischer Gelenkaffektionen erstreckt (Distorsionen Kontusionen, Hämarthrose, Hydrarthrose usw.). In einem Fall haben wir einen Hämarthros bei Hämophilie behandelt, in dem die Sonne äußerst günstig lokal und allgemein gewirkt hat, so daß wir einmal eine rasche Resorption des im Gelenk und in der Epiphysenlinie sitzenden Hämatoms erreichen konnten, und gleichzeitig bei dem Kranken eine vollständige Wiederherstellung seines anämischen und schwächlichen Körpers erzielten.

Auch bei Arthritis deformans hatten wir zu wiederholten Malen Gelegenheit, die guten Wirkungen der Heliotherapie zu konstatieren. Gelenkergüsse und spontane Schmerzanfälle verschwinden unter dem Einfluß der Sonne so gut wie die Schwellung der Gelenkenden, das Knacken im Gelenk, die Muskelatrophie und neuralgische Ausstrahlungen in den Nervenstämmen.

Die Technik der Sonnenkur.

Welches auch die Natur der Erkrankung oder auch ihre spezielle Lokalisation ist, so muß die Bestrahlung im Prinzip immer eine direkte und allgemeine sein. Luft- und Sonnenkur werden im Freien, ohne Filtration durch Gläser ausgeführt. Nur so lassen sich ihre vollen Wirkungen auf den Körper und auf das Nervensystem erreichen und ausnützen, welche die Gesamternährung des Körpers beschleunigen und die Oxydationsvorgänge des ganzen Organismus steigern.

Die Exposition des bekleideten Körpers an die Sonne ist streng verpönt, ja sie kann gefährlich werden, wenn die Kleider durch ihre starke Absorption von Wärmestrahlen eine überwärmte Einhüllung des Körpers darstellen, die Schweißausbrüche hervorrufen und den Kranken zu Kongestionen der Brust- und Bauchorgane prädisponiert. Aus dem gleichen Grunde muß eine bloß lokale Bestrahlung des Thorax vermieden werden, um sich nicht der Gefahr von Lungenkongestionen auszusetzen, denn bei Vernachlässigung dieser elementaren Regeln der Technik setzt man den Kranken üblen Zufällen aus, wie Blutspucken, Erbrechen, Uebelkeit, Migräne usw., Erscheinungen, die dann leicht die ganze Methode in Mißkredit bringen können.

Im Allgemeinen, und auf alle Fälle jedesmal wenn es die atmosphärischen Bedingungen erlauben, soll die Insolation eine totale sein, d. h. sich auf den ganzen Körper erstrecken. Da die Sonne ja für den ganzen Körper ein kräftiges Stimulans darstellt, so ist leicht verständlich, daß sich Widerstandskraft und Stärkung des Körpers entsprechend der bestrahlten Fläche erhöhen werden. Die Erfahrung zeigt in der Tat, daß die Sonnenkur den Körper zunächst abhärtet und ihn fast unempfindlich gegen Wärme- und Kälteeinflüsse macht. Der Einfluß der Sonne ist bemerkenswert in seiner Wirkung auf die Haut, die wir ja nicht nur als Eliminationsorgan auffassen müssen, sondern auch als Vermittlerin der Absorption und des Stoffwechsels. In ihrem natürlichen Milieu, in Luft und Sonne, wird die Haut ihre normalen Funktionen zum Nutzen des ganzen Körpers unbehindert ausüben können. Eine pigmentierte Haut neigt ungleich schneller zur Vernarbung und viel weniger zu zufälligen bakteriellen Affektionen (Furunkeln, Akne usw.), die leicht zu schweren Erkrankungen Veranlassung geben können. So konnten wir beobachten, daß anläßlich einer aus der Ebene eingeschleppten Varicellenepidemie unsere pigmentierten Patienten von der Ansteckung verschont blieben, und nur die frisch Angekommenen von derselben befallen wurden. Schließlich regularisiert die Sonnenkur die ganze Zirkulation in beträchtlicher Weise. Sie entwickelt und kräftigt das ganze Muskelsystem, selbst bei Kranken, die dauernd ans Bett gefesselt sind, eben infolge dieser erleicherten Zirkulation der Haut und der tiefer liegenden Gewebe.

Unser gewöhnliches Vorgehen bei unseren Kranken hier in Leysin soll im Folgenden hier kurz erwähnt werden:

Vor allen Dingen ist es nötig, die Patienten an die Höhe zu gewöhnen. Der Aufenthalt in der Höhe kann im Anfang neben gewissen physiologischen Erscheinungen eine Art nervöser Ueberreizung bedingen, die sich in Pulsbeschleunigung, Schlaffheit, Schlaflosigkeit und geringen Temperatursteigerungen äußert. Diese Erscheinungen sind um so mehr ausgesprochen, je schwächer der Kranke in der Höhe ankommt. Wir behalten unsere Neuangekommenen also zunächst eine Zeitlang im Bett und im Zimmer. Nach und nach vermitteln wir ihm den Kontakt mit der freien Luft im Zimmer selbst und schließlich auf der Kurgallerie. Erst wenn Angewöhnung an Höhe und Luft erreicht sind (in 3—10 Tagen), je nach dem Kräftezustand, beginnen wir mit der eigentlichen Sonnenkur. Für diese hat uns unsere bisherige Erfahrung eine Art Schema aufstellen lassen, dessen Befolgung wir nie zu bedauern hatten.

Um jede Möglichkeit einer Kongestion gegen Kopf oder Brustorgane zu vermeiden, lassen wir die Bestrahlung immer mit den Füßen beginnen. Da wir ja bei einem uns noch unbekannten Kranken den Grad seiner Toleranz gegenüber der Sonne erst feststellen müssen, so ist es nur natürlich, für den ersten Versuch die am wenigsten empfindliche Stelle zu wählen. Der Kopf liegt im Schatten, oder wird mit einem weißen Tuchhut bedeckt. Die Augen werden, je nach den Umständen, mit schwarzen oder gelben Brillen geschützt. Den ersten Tag werden die Füße zu 3 Malen, in Intervallen von einigen Minuten, 5 Minuten bestrahlt (total 15 Minuten Sonne). Am zweiten Tag bestrahlt man zuerst die Füße, und dann die Unterschenkel bis zum Knie (Füße 3 × 10, Unterschenkel 3 × 5 Minuten). Am dritten Tag dehnt sich die Sonnenbestrahlung bis zur Leistenbeuge aus (Füße 3 × 15, Unterschenkel 3 × 10, Oberschenkel 3 × 5 Minuten). Am vierten Tag wird das Abdomen in den Bestrahlungsbezirk hineingezogen, am fünften Tag die Brust bei gleichzeitiger Abdeckung der Herzregion mit einer feuchten Kompresse. Erlaubt es die Erkrankung, den Patienten in Bauchlage zu bringen, so gilt für die Rückenfläche des Körpers das gleiche progressive Vorgehen. Jeden weiteren Tag wird die Bestrahlungsdauer um etwa 15 Minuten vermehrt, um schließlich auf ein Maximum von ca. 3 Stunden zu gelangen. Bis eine vollständige Pigmentierung sich zeigt, müssen die jeweiligen Intervalle eingehalten werden. Nach deren Auftreten darf die Besonnung ohne Unterbrechung bis zu der angegebenen Grenze ausgeführt werden.

Durch ein solches vorsichtiges und progressives Vorgehen können ernstere Komplikationen stets vermieden werden. So darf auch ein Erythema solare mit seinen Begleiterscheinungen (Dermatitis bullosa, Pruritis usw.) nicht auftreten. Dieses Schema kann immerhin nur einen allgemeinen Anhaltspunkt geben, denn auch in seinem Rahmen muß, je nach dem vorliegenden Falle, ab und zu eine Modifikation eintreten. Besonders in Betracht zu ziehen sind die gerade vorliegenden klimatischen Verhältnisse und von seiten des Kranken Anomalien von Puls, Temperatur usw.

Im Gegensatz dazu kann bei rachitischen Individuen oder bei lymphatischer Konstitution, wo eine Fieberreaktion viel weniger zu befürchten ist, die Dauer der anfänglichen Bestrahlungen vermehrt werden, um desto schneller zum allgemeinen Sonnenbad zu gelangen. Andererseits wird ein Kranker, der leicht zu Temperatursteigerungen neigt, der infolge inficierter Wunden leicht Erscheinungen von toxischer Resorption zeigt, sich genau an obiges Schema halten, ja sogar noch etwas unter den angegebenen Zeiten bleiben müssen.

Kräftige Männer, wie es die Mehrzahl der Verwundeten sind, die in voller Gesundheit und voller Kraft der Verletzung zum Opfer fielen, werden sich natürlich viel leichter an Luft und Sonne gewöhnen als die Tuberkulösen. Man darf deshalb bei ihnen die Bestrahlungszeit des Schemas verdoppeln, immerhin unter der Reserve, daß, sobald gewisse Zeichen von Intoleranz auftreten, wieder langsamer vorgegangen wird.

Die Vorsichtsmaßregeln, die wir bei den Patienten, die in die Höhe kommen, anzuwenden genötigt sind (strenge Immobilisation, langsame progressive Angewöhnung an die Höhenluft usw.), fallen natürlich in der Ebene dahin. Dort wird man viel schneller zum allgemeinen Luft- und Sonnenbad gelangen können. Wichtig scheint uns aber der Rat, für die Besonnung in der Hauptsache die frühen Morgenstunden zu benutzen und diese vor den heißen Mittagszeit zu unterbrechen. In der Ebene wird das allgemeine Sonnenbad nur während der warmen Jahreszeit angewendet werden können. Fällt dieses gar auf die heißesten Stunden des Tages, so wird es, im Juli und August besonders, eher ermüdend wirken, und den Körper eher schwächen als stärken.

Während im Gebirge, und das besonders im Winter, unsere Kranken ohne Schaden 4—5 Stunden täglich besonnt werden können, dürften in der Ebene 2—3 Stunden ein nicht zu überschreitendes Maximum darstellen. Das allgemeine Sonnenbad erweckt bei den Patienten ein Gefühl großen Wohlbehagens. Oft sind dieselben versucht dessen Dauer über die vorgeschriebenen Grenzen hinaus auszudehnen. Nach ihrem Gefühl bilden sie sich gern ein, daß sie um so schneller geheilt sein werden, je länger sie sich auf einmal der Sonne aussetzen. Hier muß der Arzt den zu großen Eifer zügeln und den Kranken verständlich machen, daß zuviel des Guten nur Schaden bringen und sie von dem erstrebten Ziel entfernen kann.

Oft ist darüber diskutiert worden, welches für die Ausübung der Heliotherapie die günstigste Temperatur der umgebenden Luft sei. Es ist aber schwierig eine allgemeine Regel aufzustellen, denn das ist in erster Linie eine Frage von individueller Bedeutung. Dann darf man sich darin ganz auf das Gefühl des Patienten verlassen, der sich in der Sonne immer wohl fühlen muß. Ein Kranker z. B. ist bei einer relativ niederen Temperatur im Freien noch recht munter, während ein anderer schon bei leichten Temperaturabfällen zu Erkältungen neigt.

Die Ernährung.

Es existiert eine enge Wechselbeziehung zwischen der Steigerung der Hauttätigkeit, d. h. ihrer Vermehrung als Aufnahmeorgan, und der Verminderung der Ernährung durch den Darm. Die Einfachheit der Eingeborenen heißer und stark sonnenbeschienener Länder erlaubt einen Rückschluß von ihrer einfachen Ernährung auf ihr gewohnheitsmäßiges Unbekleidetgehen. Seinen Körper nackt der Sonne aussetzen heißt in großem Maße von atmosphärischer Nahrung profitieren. Die in normale Verhältnisse wieder verpflanzte Haut kann der an sie gestellten Forderung der Assimilation eher gerecht werden als Vermittlerin der Lebensenergie, auf der zu einem Großteil der Erfolg der Sonnenkur beruht.

Die Praktik der Sonnenkur schließt also ebensowohl Regeln in sich, die sich auf die Ernährung beziehen. Der Kranke muß dazu gebracht werden, die Nahrungsaufnahme eher einzuschränken und vor allem auf häufigen Fleischgenuß zu verzichten. Schwere Fleische, Wildpret usw. sind streng von unserm Speisezettel verbannt. Unsere Patienten bekommen weißes Fleisch, besonders in kaltem Zustand. Im Sommer namentlich darf sich die Ernährung z. T. von vegetarischen Grundsätzen leiten lassen. Die Cerealien (Brot, Hafer, Gerste usw.), also Nahrungsmittel, die äußerst kräftigend wirken, ohne toxisch zu sein, sollten die Basis für die Ernährung während der

Sonnenbehandlung darstellen, wie sie auch die Hauptnahrung sind für die Völker der heißen Zonen. Von allen Alterstufen, und auch vom schwächsten Magen, werden sie leicht vertragen. Nicht zu vergessen sind die Gemüse, denn sie vermitteln, unter leicht assimilierbarer Form, dem Körper die nötigen Phosphate und Salze. Grüne Gemüse sind bekannt in ihrer Wirkung gegen Konstipation und tragen ihrerseits zur Erhöhung des Kalkgehalts bei, indem sie dem Körper auf billigste Weise zu seinem Bedürfnis an Kalk, Magnesium, Kalium und Eisen verhelfen. Die Früchte betrachten wir als absolut nötige Ergänzung der Ernährung unserer Kranken. Wir halten darauf, daß sie beim Frühstück und bei der Abendmahlzeit nicht fehlen. Des Morgens, nüchtern genossen, kann ihre leicht abführende Wirkung erwünscht sein, und während der Sonnenkur wirken sie in angenehmer Weise erfrischend. Alkohol und Tabakgenuß vertragen sich mit der Sonnenkur in keiner Weise und sind daher zu verbieten.

Einrichtungen für die Sonnenkur.

Die Wichtigkeit der Luft- und Sonnenkur in chirurgischer und medizinischer Beziehung vorausgesetzt, handelt es sich darum, ihre Erfordernisse in die Praxis zu übersetzen. Alle Spitäler sollten mit weiten, geschützten Gallerien versehen sein, und über ein Solarium auf dem Dach verfügen. Die Kranken werden dorthin in ihren Betten oder auf Tragbahren gebracht, um beständig in der freien Luft leben und ihrer Wirkung teilhaftig werden zu können. Sonnenbäder lokaler und allgemeiner Art werden, so oft es die Witterung erlaubt, angeschlossen. Wir möchten nur wünschen, daß Aerzte wie Architekten, die sich mit der Neukonstruktion von Krankenhäusern und Spitälern zu befassen haben, sich beim Bau von diesen Prinzipien leiten lassen. Schon bestehende Krankenhäuser und Spitäler können ihre Einrichtung dadurch vervollständigen, daß sie auf der Südseite des Hauses solche Galerien mit den Schlafsälen auf gleicher Höhe anbauen lassen. Die Fenster werden durch Türen ohne Schwellen ersetzt, die einen leichten Transport der Kranken — am besten auf Rollbetten — auf die Galerie und an die Sonne erlauben. Bei ungünstiger Witterung und während der Nacht sichern diese Fenstertüren eine genügende Ventilation der Schlafsäle.

„Die Kurgalerie“, schreibt ein Kollege, „wird für das Spital der Zukunft von ebenso großer Wichtigkeit werden, wie das Laboratorium und die Röntgeneinrichtung jetzt schon sind. Nicht nur die Krankenhäuser werden sich dadurch zu ihrem Vorteil verändern, und mehr Licht und Sonne atmen als es jetzt leider der Fall ist, sondern auch die Patienten werden durch das ständige Leben im Freien und an der Sonne einen fröhlicheren und glücklicheren Eindruck machen.“

Polikliniken endlich hätten für ihre ambulanten Fälle von Ulcus varicosum ebensogut eine Sonnengalerie nötig.

Für die schöne Jahreszeit, sobald sich die Sonne zeigt und genügend

Wärme entwickelt, sollten einfach gebaute Kurgalerien aus Holz zur Verfügung stehen. Rechteckige, gegen Süden orientierte, Häuschen mit leicht über der Erde erhobenem Fußboden, der auf 4 Pfeilern ein einfaches Hüttendach trägt, dürften zu diesem Zweck genügen. Strohdächer sind weniger heiß und daher empfehlenswerter als Schindeldächer. Gegen Süden ist der kleine Bau offen. Die Seitenwände werden durch einfache Tuchvorhänge dargestellt, die der Luft freien Zutritt gestatten. Die gegen Norden orientierte Rückwand endlich besteht aus leichten, mobilen Holzlatten und kann mit Segeltuch verstärkt werden. Sie ist zudem als Ganzes beweglich und kann besonders in den heißen Mittagsstunden zum Schutz gegen die Sonne nach Süden verschoben werden. So ist es möglich, Sonnen- und Luftkur mittelst der gleichen kleinen Konstruktion zu verbinden. Diese anspruchslose Einrichtung erlaubt während des ganzen Sommers, oder genauer während einer Reihe aufeinanderfolgender schöner Tage, Kranke und Verwundete, die von einer Sonnen- und Luftkur Nutzen haben könnten, Tag und Nacht im Freien zu lassen. Gerade Polikliniken würden von dieser Einrichtung für ihre Kranken einen großen Vorteil erzielen können. Diese könnten, da ihre Leiden sie nicht ständig ans Bett fesseln, an den schönen Tagen kostenlos der Luft- und Sonnenkur teilhaftig werden. Denn, im Unterschied zu den Medikamenten, kosten diese beiden ja nichts und werden so jedermann zugänglich, wie ungünstig auch sonst ihre Wohnungsverhältnisse wären.

Für die Kriegsverwundeten existieren bereits eine kleine Anzahl von Anstalten, die mit den für die Sonnenkur nötigen Einrichtungen versehen sind. Wir können nur wünschen, daß sich diese vermehren, sei es am Meer oder aber, und das besonders, an höher gelegenen Orten. Deutschland besitzt ja prächtig gelegene Voralpengegenden, die sich leicht zu wahren Zentren für die Heliotherapie ausgestalten ließen. Neben diesen besonders eingerichteten Häusern, die nicht nur Verwundete aufnehmen würden, sondern auch Rekonvalescenten nach schweren Operationen und heilungsfähige Tuberkulöse, ist die Anwendung der Sonnenkur besonders indiciert und auch von besonderer Einfachheit in provisorischen Spitälern und Lazaretten. Gewöhnlich ursprünglich Privatbesitz, verfügen letztere fast immer über einen Garten, eine Wiese oder eine Terrasse, wo die Kranken der Sonnenkur obliegen können. Mit wenig Mühe und geringen Kosten ließe sich an solchen Orten ein eigentliches Solarium einrichten. Einige Meter Segeltuch, mit einfachen Pfosten gespannt erhalten und eventuell zur besseren Haltbarkeit mit Eisendraht verstärkt, genügen vollständig zum Schutz der Verwundeten gegen Wind und entziehen sie den Blicken Unberufener. Ganz empfehlenswert wäre der Bau der obenerwähnten kleinen Baracken, in denen sich die Kranken auch nach beendigter Sonnenkur aufhalten können und so reichlich vom Aufenthalt in der freien Luft profitieren werden. Der Transport der Kranken vom Zimmer an die Sonne geschieht mittelst leicht zu handhabender Tragbahren. Das gebräuchliche Feldmodell oder improvisierte Tragbahren werden sich dazu vollständig eignen. Ein sehr empfehlenswertes Modell besteht aus einem Holzrahmen, der mit Segeltuch überspannt und mit Riemen verstärkt ist. Kopf- und Fußende besitzen 2 Tragleisten, die mit beweglichen Tragriemen versehen sind. Der Verwundete wird so von seinem Bett an die Sonne getragen und dort auf zwei parallele Stützbalken, die sich bis zu 1 m über den Boden erheben, gelagert.

Die prophylaktische Sonnenkur.

Es darf heute mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß eine latente Tuberkulose fast bei allen Menschen vorhanden ist. Die Infektion vollzieht sich gewöhnlich in den ersten Lebensjahren durch Verschlucken oder Einatmen der Tuberkelbacillen und lokalisiert sich gewöhnlich in den tracheobronchialen oder Mesentrialdrüsen. Solange der Gesundheitszustand des Kindes oder des Erwachsenen ein guter ist, der Körperhaushalt sich also im Gleichgewicht befindet, bleiben die Infektionskeime inaktiv. Treten aber irgendwelche Momente auf, die den Allgemeinzustand schwächen, z. B. seelische und körperliche Depression, schwere Erkrankung oder Ueberarbeitung, so kann mit einem Male der natürliche Schutz des Körpers ungenügend werden, und die Infektionskeime werden gewissermaßen aus ihrem Gefängnis befreit, treten in die Blutbahn und setzen sich an irgend einer Stelle fest, um sich dort weiter zu entwickeln.

Andrerseits ist ebenso sicher, daß rationelle, hygienische Maßnahmen dieses Vorkommnis nicht nur hintanhalten, sondern direkt verunmöglichen können. Dazu dürfen wir in erster Linie als eins der wirksamsten und daneben leicht anwendbaren Mittel die Sonnenkur rechnen.

In einer kleinen Arbeit „Die Schule an der Sonne“ haben wir unsere diesbezüglichen Erfahrungen und Resultate veröffentlicht, die sich auf zarte, rekonvalescente oder zur Tuberkulose disponierte Kinder erstreckt. Durch eine vorsichtige und rationell angewandte Sonnenkur haben wir damit unsere schönsten Erfolge erzielt.

Die Sonnenkur steigert in auffälliger Weise die Widerstandskraft des Körpers, ob es sich um Kinder oder um Erwachsene handelt. Ihr Erfolg beruht auf ihrem kräftigenden, stimulierenden Einfluß auf den Allgemeinzustand, und auf einer tiefgreifenden Umgestaltung und Anregung der Hautfunktion und ihres Stoffwechsels.

Alle Fälle, die in erster Linie auf eine Schwächung des Allgemeinzustandes zurückgehen, werden von der Sonne vorzügliche Erfolge erfahren. Sie sollte bei Anämie, Uebermüdung und körperlicher Depression neben Luft- und Ruhekur ausgedehnte Verwendung finden. Ist der Körper bloß geschwächt und noch nicht der Sitz irgendwelcher infektiösen Erkrankung geworden, so ist der Einfluß des Sonnenbades ein sicherer und schneller. Es wäre nur zu wünschen, daß die Gewohnheit, seine Sommerferien am Meer, auf dem

Lande oder im Gebirge zuzubringen, sich bald allgemein auch auf die Sonnenbäder erstrecken würde. Findet man es natürlich z. B. Meerbäder zu nehmen, so ist nicht ersichtlich, warum sich die Sonnenkur nicht eines analogen Rufes erfreuen sollte, nach den uns vorliegenden so günstigen Erfahrungen.

Die prophylaktische Sonnenkur ist von unschätzbarem Erfolg bei Kranken, deren schwächlicher Zustand eine sofortige Operation nicht erlaubt. Bei Tuberkulösen, oder Kranken, die zur Tuberkulose neigen, sollte sie jeder zufälligen Operation (Hernie, Appendicitis usw.) möglichst vorangehen. So lassen sich bis zu einem gewissen Grad die unter Umständen bedenklichen Folgen der Narkose, des „Operationsshocks“ und des längeren Spitalaufenthalts, mit ihren eventuellen Spätfolgen zum voraus kompensieren. Ueberhaupt sollte die Sonnenkur als postoperative Maßnahme bei allen schwächlichen Individuen, oder solchen, die an konstitutionellen Erkrankungen leiden (Diabetes, Arthritis, Rachitis, Paludismus), immer mehr zur Anwendung kommen. So läßt sich mit einiger Sicherheit der Ausbruch oder die Verschlimmerung einer bereits bestehenden tuberkulösen Erkrankung aufhalten.

Die Heliotherapie sollte in den Kinderkrippen der Städte, in den Pensionaten und Waisenhäusern, in den Spitälern eine ständige Einrichtung werden.

Der Moment, in dem so viele junge Männer in die Armee eintreten, könnte die Gelegenheit zu einem heliotherapeutischen „Training“ abgeben und würde dadurch zu einem unvergleichlichen Prophylaktikum, nicht nur gegen Tuberkulose, sondern allgemein gegen alle Infektionen. Dadurch würde die Widerstandsfähigkeit dieser jungen, z. T. noch nicht völlig ausgewachsenen Körper beträchtlich erhöht. Dazu würden jeden Morgen, besonders im Sommer, 1—2 Stunden gymnastische Uebungen hinreichen, während welcher der Oberkörper unbedeckt und die Füße nur mit einfachen Sandalen bekleidet sind. Wir haben die Ueberzeugung, daß eine methodische und progressive Anwendung der Sonnenkur auf den nackten Körper der Soldaten in weitem Maße dazu beitragen würde, die tuberkulösen Erkrankungen nicht nur während des Dienstes auszuschließen, sondern auch noch während einer gewissen Zeit nachher. Die wiederholten Einberufungen zum Waffendienst würden so für die jungen Leute eine prächtige Gelegenheit darstellen, wiederholte, länger andauernde Sonnenkur zu betreiben und ihren Körper gegen mögliche Infektion neu zu stärken, ohne daß dadurch der eigentliche militärische Zweck auch nur im Geringsten darunter zu leiden brauchte.

Die Sonnenwirkung auf die Haut des Fußes ist um so bedeutungsvoller, als es sich um Soldaten handelt. Ihre Wirkung äußert sich hier vor allem in Unterdrückung zu starker Schweißsekretion, welche die Epidermis erweicht und die häufigen, kleinen Exkoriationen und Substanzdefekte zur Folge hat. Haut und Bänder werden gekräftigt, und der Fuß wird gegen Marschkrankheiten immun, welch letztere einen so großen Prozentsatz unserer Maroden darstellen.

Wir haben die volle Ueberzeugung, daß die Verwirklichung dieser Vorschläge auch für den Staat ökonomisch günstige Folgen hätte, indem sie geeignet scheint, die Militärversicherungen zu einem großen Teil zu entlasten.

In Kriegszeiten hat die vorbeugende Sonnenkur noch eine viel größere Tragweite. Systematisch hinter der Front ausgeführt, während der Ruheperioden der einzelnen Truppenkörper, hätte sie besonders 3 wichtige Konsequenzen:

1. Würden bei pigmentierten Soldaten allfällige Verwundungen günstiger verlaufen und schneller ausheilen, wie das unser Kollege Hotz weiter oben angegeben hat.

2. Die so zahlreichen Tuberkulosekandidaten würden gegen diese unheimliche Erkrankung bedeutend widerstandsfähiger, wenn sie vorher eine Zeitlang prophylaktische Sonnenkur machen könnten.

3. Endlich, und das in ganz allgemeiner Ausdehnung, verschaffen die Sonnenstrahlen den Soldaten ein gewisses Quantum natürlicher Verteidigungsmittel gegen alle möglichen Infektionen, dank ihrer tonischen Eigenschaften auf den Organismus Gesunder.

Es kann sich hier nicht darum handeln, die Ursachen dieser wohltätigen Wirkungen der Sonne auf den menschlichen Körper weiter zu verfolgen. Unsere eigenen Arbeiten, die wir dem Studium der Sonnenwirkung auf nicht tuberkulöse Affektionen gewidmet haben, die übereinstimmenden Zeugnisse unserer Kollegen, die diese Prinzipien während ihrer Tätigkeit an Kriegsverletzten angewandt haben, enthalten alle nötigen technischen und theoretischen Angaben, die den glücklichen Einfluß einer prophylaktischen Sonnenkur erklären. Bei Kranken und Verwundeten besteht der Haupteinfluß der Heliotherapie vor allem in einer Verbesserung des Bodens und in einer Wiedererweckung der Widerstandskräfte des Körpers selbst. Um so mehr und in ausgedehnterem Maße muß dies auch bei Gesunden der Fall sein.

XIII.

Zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege[1].

Von

Oberstabsarzt Prof. **Most**,
Breslau.

(Mit 2 Abbildungen.)

Als das Hauptergebnis der mannigfachen Diskussionen, welche seit Beginn des Weltkrieges über das Kapitel der Bauchschüsse gepflogen worden sind, kann man folgende zwei Punkte betrachten: Einmal haben wir erkannt, daß die Prognose der Bauchschußverletzungen im Felde erheblich ernster ist, als wir nach den Erfahrungen der früheren Kriege anzunehmen geneigt waren. Rotter war der erste, der dies öffentlich aussprach, nachdem A. W. Meyer schon im Balkankriege ernste Zweifel in den früheren Optimismus gesetzt hatte. Weiterhin sind wir von der früher geübten konservativen Behandlungsart zu einem operativen Vorgehen dort übergegangen, wo es die Art des Falles angezeigt erscheinen läßt und die äußeren Verhältnisse es gestatten. Ich glaube, daß sich über diese beiden Leitsätze wohl alle Chirurgen zur Zeit einig sind. Trotzdem ist die Diskussion über die Bauchschußverletzungen des Krieges noch immer nicht geschlossen, manche Fragen, besonders therapeutischer Art, bedürfen weiterer Klärung. Deshalb ist es nicht zwecklos, wenn Chirurgen ihr kritisch gesichtetes Material und ihre Erfahrungen noch weiter zusammentragen.

Meine Beobachtungen, die ich im Folgenden mitteilen möchte, weisen gegenüber den hunderten von Fällen mancher anderer Kriegschirurgen allerdings nur eine relativ bescheidene Zahl auf, da ich neben einer längeren Tätigkeit im Kriegslazarett nur während einer relativ kurzen Spanne Zeit auf diesem Gebiet im Feldlazarett Erfahrungen sammeln konnte. Immerhin erscheinen mir diese nicht ganz ungeeignet, wenigstens in etwas an der Lösung jener schwebenden Fragen mitwirken zu können.

---

[1] Das Manuskript ist im März 1916 eingesandt.

Es sind 71 Fälle, die für uns hier in Betracht kommen und über welche ich Aufzeichnungen besitze. Eine weitere Reihe von Fällen, besonders aus dem Bewegungskriege, habe ich nur flüchtig gesehen. Sie kommen daher für die vorliegende Arbeit nicht in Frage. Von diesen 71 Fällen entstammen 12 dem Bewegungskrieg und 59 dem Stellungskampf, und da sie alle ohne Ausnahme auf dem westlichen Kampfplatz beobachtet wurden, dominieren die Artillerieverletzungen. Dies ist bei der Beurteilung des Materials mit in Rechnung zu ziehen [1]). Während meiner kurzen Tätigkeit auf dem östlichen Kriegsschauplatz hatte ich keine Gelegenheit, auf diesem Gebiete eigene Erfahrungen zu sammeln.

An Infanterieverletzungen sind es 26 Fälle, während mir an Granatverletzungen 37, an Schrapnellschüssen nur 3 und an Handgranaten- und Minenverletzungen je 2 Beobachtungen vorliegen. Ein Patient ist durch Flugmine verschüttet worden und trug intraabdominelle Zerreißungen davon. Als Kriegsverletzung will ich ihn hier nicht übergehen, zumal er für die Prognose und Beurteilung auch der Bauchschußverletzungen einiges Interesse haben dürfte.

Bei den Schußverletzungen, welche ohne Aufnahme eines autoptischen Befundes, also ohne Operation zur Genesung kamen, habe ich selbstredend nur solche hier berücksichtigt, bei denen eine Durchquerung oder Eröffnung des Bauchraumes, also kein Küttner'scher Konturschuß nach dem Symptomenkomplex oder wenigstens nach Lage der Schußwunde als sicher oder mindestens als wahrscheinlich anzunehmen war. Bei den autoptisch, sei es operativ oder post mortem klargestellten Bauchschußverletzungen, sind aber andererseits einige — 5 Fälle — mitgerechnet, bei denen eine Eröffnung des Bauchhöhlenraumes und Darmes zwar nicht statgefunden hatte, die aber ihrem klinischen Bilde nach sowohl diagnostisch wie therapeutisch für die Chirurgie der Bauchschüsse in Frage kommen. —

Beginnen wir zunächst mit den kleinkalibrigen Waffen, also mit den Infanteriegewehrverletzungen, um dann zu den Explosivgeschossen überzugehen; denn sowohl prognostisch, wie therapeutisch erscheint auch bei den Bauchschüssen eine Scheidung der Verletzungen nach der Schußwaffe angezeigt.

I. Die Infanteriegewehrverletzungen des Bauches.

An Gewehrverletzungen sind es also 26 Fälle, über die wir berichten können. Wir sondern sie in solche, bei welchen der Magen-Darmkanal nicht, oder wenigstens dem klinischen Bilde nach wahrscheinlich nicht verletzt

---

1) Der größte Teil dieser Beobachtungen entstammt einer $3\frac{1}{2}$ monatlichen Tätigkeit in D . . . . . im Raume bei A . . . . . Diese wurden zumeist gemeinsam mit dem Breslauer Gynäkologen, Professor Hannes, und Privatdozenten Dr. Severin als Internisten beraten und beobachtet.

war, und in jene, bei denen der Verdauungskanal eröffnet war. Innerhalb der letzten Gruppe scheiden wir die leichteren Durchschüsse von den schwereren Gewebszerreißungen. Am Schlusse sollen noch drei Fälle von Darmperforation, kompliziert mit Organverletzungen kurz erwähnt werden.

1. Die Gewehrschüsse ohne Darmverletzungen.

Hierher gehören 12 Fälle, bei denen wir teils aus dem Symptomenkomplex, teils aus der Lage der Ein- und Ausschüsse annehmen dürfen, teils aus dem autoptischen Befunde wissen, daß sie die Bauchhöhle wirklich durchquert haben.

1. Vizewachtmeister d. R. E. K.[1]. Verw. 24. IX. 15, ½3 Uhr nachmittags. Eingeliefert 25. IX., nachts. — Gewehrschuß. Ist selbst zum Verbandplatz gelaufen. Kein Erbrechen. Einschuß: 1 Querfinger breit unterhalb des r. Rippenbogens am lateralen Rande des r. Rectus (2 Querfinger breit median von der Mamillarlinie). Kalibergroß. Ausschuß: 2—3 Querfinger rechts seitlich vom Dornfortsatz des 2.—3. Lendenwirbels. Gutes Allgemeinaussehen. Puls gut. Leichte Bauchdeckenspannung rechts, schwache Reflexe. —Abwartende Behandlung. Heilung.

2. Wehrmann H. L. Verw. 25. IX. 14. Eingel. 26. IX. 14. —Einschuß: 1—2 Querfinger rechts von der Wirbelsäule. Geschoß am l. Rippenbogen vorn unter der Haut. Puls etwas klein, keine Bauchdeckenreflexe. Hat angeblich gebrochen. — Pat. erholt sich. Abwartende Behandlung. Heilung.

3. Musketier B. Verw. 22. VIII. 14. Eingel. 23. VIII. 14. — Einschuß hinten am Rippenbogen. Ausschuß in der l. mittleren Axillarlinie an der 7. Rippe. Leib gespannt, Gesicht eingefallen, Zunge feucht. Puls 116, weich. Leichte Dämpfung rechts. — Abwartende Behandlung. Heilung.

4. Musketier L. Verw. 5. VII. 15, 3 Uhr nachts. Eingel. 6¼ Uhr. Operiert 8 Uhr. — † 12. VII. 15, 11½ Uhr, nachmittags. — Einschuß: 2 Querfinger rechts von der 12. Brustwirbel bohnengroße Schußwunde. Die andere Schußwunde dicht unterhalb des Schwertfortsatzes etwas rechts, die stark blutet. Blaß, ausgeblutet, Puls klein, frequent, fühlbar. Bauchdecken rechts etwas gespannt, Reflexe schwach, hat einmal gebrochen. Urin stark blutig.

Operation ergibt starke Blutung aus der Leber. Der tastende Finger fühlt auf der Leberkonvexität rechts kraterförmigen Schußkanal. Jodoformgaze-Tamponade. Teilweiser Schluß der Bauchhöhle. Pat. erholt sich etwas, stirbt jedoch den 12. VII. unter den Zeichen der Peritonitis. — Obduktion: Rechtsseitiger Hämothorax. Peritonitis von der Leber ausgehend.

5. Reservist Sch. Verw. 26. VII. 15, 10½ Uhr, abends. Eingel. 27. VII., 3 Uhr früh. — Fiel nach der Verwundung sofort hin. Pfenniggroßer Einschuß am Sternalansatz der 5. Rippe, Ausschuß rechts hinten neben dem 2. Lendenwirbel. Atemnot, Schweißausbruch. Kein Blutauswurf. Pat. macht schwerkranken Eindruck, blaß,

---

[1] Der Kürze wegen teile ich nur die Hauptmomente aus meinen z. T. ausführlichen Krankengeschichten mit.

Zunge belegt, kein Icterus, kein Abgang von Winden. Atmung frequent, costoabdominal. Puls 120, klein, kaum fühlbar, weich. R. Hämothorax. Abdomen meteoristisch, Bauchdecken beiderseits gespannt, Reflexe abgeschwächt, abhängige Partien gedämpft. — Rasche spontane Besserung. Heilung.

6. Reservist E. B. Verw. 22. VIII. 14. Eingel. 24. VIII. 14. — Einschußöffnung in der l. Oberbauchgegend unterhalb des Rippenbogens; kein Ausschuß. Peritoneale Reizung, ständiger Hustenreiz, Pleuraerguß. — Heilung. Wieder dienstfähig.

7. P. Cl. Verw. 22. VIII. 14. Eingel. 24. VIII. 14. — Einschuß: 1 cm unterhalb des r. Rippenbogens am vorderen Ende der 10. Rippe. Ausschuß rechts neben der Wirbelsäule am Beckenkamm. Leib eingezogen, mäßige Bauchdeckenspannung, keine Reflexe, sonst keine peritoneale Reizung, Puls gut, kein Erbrechen. Guter Verlauf. (Bis 1. IX. 14 beobachtet.)

8. Wehrmann F. Th. Verw. 24. IX. 14. Eingel. 24. IX. 14. — Kleiner Einschuß handbreit links unterhalb des Nabels. Ausschuß rechts neben dem 2. oder 3. Lendenwirbel. Leib etwas aufgetrieben, keine Reflexe, wenig gespannt. Allgemeinbefinden gut. Guter Verlauf.

9. Wehrmann G. B. Verw. 25. IX. 14. Eingel. 26. IX. 14. — Einschuß: In der Kreuzbeingegend links, Ausschuß 3—4 Querfinger über der l. Darmbeinschaufel. Keine peritoneale Reizung. Heilung.

10. P. Kl. Verw. 26. VI. 15, nachmittags 5 Uhr. Aufgen. 27. VI. 15. — Einschuß hinten rechts über dem Darmbein. Ausschuß am r. vorderen, oberen Darmbeinstachel. Bauchdeckenreflexe fehlen, sonst keine peritonealen Symptome. Heilung.

Blasenverletzungen.

11. Wehrmann H. Tsch. Verw. 25. IX. 15, 2 Uhr, nachmittags. Eingel. 27. IX. 15. — Blieb draußen 24 Stunden liegen, wurde dann gefunden und zum Truppenverbandplatz getragen, von wo er erst in der nächstenNacht dem Lazarett zugeführt werden konnte. Einschuß: am r. Trochanter. Ausschuß: Querfingerbreit hinter dem l. Trochanter markstückgroß, der feucht aussieht und aus dem sich in der Folgezeit immer deutlicher Urin entleert. Peritoneale Symptome gering, Meteorismus, keine Reflexe, keine deutliche Bauchdeckenspannung. Abhängigste Bauchpartien leicht gedämpft. Blutige Stühle. Dauerkatheter. Er hebt die Urinsekretion nicht auf. Entwicklung schwappender Geschwulst in der l. Gesäßseite. 9. X. Spaltung und Drainage derselben. Sie führt zwischen Kreuz- und Darmbein ins Becken. — 12. X. bei meiner Abreise Befinden gut.

Anhangsweise sei folgender Fall erwähnt:

12. Einschuß durch die l. untere Bauchseite. Ausschuß in der r. Trochantergegend. Blutiger Urin. Schlechter Puls. Wegen Blutung Eröffnung der Blase den 10. IX. 14 durch Sectio alta. Peritonealverletzung nicht sicher zu konstatieren. Tamponade. Drainage. † am nächsten Tage.

Bei diesen Beobachtungen fällt zunächst auf, daß mehr als die Hälfte derselben — 6 — Verletzungen des oberen Bauchraumes darstellen, während auf die mittlere und untere Bauchgegend und auf die Beckengegend je 2 Fälle kommen. Alle Beobachtungen zeigten bis auf 2 einen günstigen, oder wenigstens wahrscheinlich günstigen Verlauf, und auch der erste Todesfall (Fall 4) hätte vielleicht vermieden werden können, wie wir noch sehen werden; während der letzte anhangsweise erwähnte Fall von vornherein desolat erschien.

Es zeigt also auch unsere kleine Statistik wiederum, daß die Prognose der Gewehrbauchschüsse ohne Darmverletzung, soweit sie das Feldlazarett erreichen, eine relativ günstige ist. Des weiteren bestätigt unsere Erfahrung ebenfalls, daß unter den Bauchschüssen ohne Darmverletzung wiederum die Durchschüsse des oberen Bauchraumes dominieren. Bei den meisten Fällen zeigte das klinische Bild von vornherein keinen ernsteren Charakter und keine wesentlichen peritonealen Symptome. So konnte nur bei wenigen dieser Fälle ein operativer Eingriff ernstlich erwogen werden. Solchen Fällen begegnet der Chirurg im Bewegungskrieg mit seinem Vorwiegen der Infanterieverletzungen aus größerer Entfernung häufiger — 6 unserer Fälle gehören dem Bewegungskriege an — und solche glatte Durchschüsse ohne Darmverletzung sind es wiederum, welche die Prognose der Bauchschußverletzungen im Allgemeinen günstig erscheinen lassen.

Nur 5 Fälle zeigten von vornherein ein ernstes Krankheitsbild. Es waren dies die beiden zuletzt genannten Blasenverletzungen und dann die Fälle 4, 5 und 6. Diese 3 Fälle waren mit Pleura- und Zwerchfellverletzungen, 2 mit Leberverletzungen kombiniert.

Sie machten von vornherein einen schweren Eindruck. Bei Fall 4 wurde eine schwere innere Blutung vermutet. Deshalb wurde eingegriffen, die Leberverletzung tamponiert. Dieser Kranke starb. Die anderen beiden fast ebenso schweren Fälle heilten spontan, und ich möchte daher annehmen, daß auch jener Fall auf konservativem Wege wahrscheinlich genesen wäre.

Glatte kleinkalibrige Gewehrdurchschüsse, welche den rechten Komplementärraum und die Leber mit engem Schußkanal durchqueren, dürften sonach in der Regel konservativ zu behandeln sein, wenn keine Darmverletzung vorliegt, denn die Leberblutung wird sich in diesem Falle meist selbst tamponieren.

2. Gewehrschüsse mit Darmverletzungen.

a) Leichtere Darmverletzungen.

13. Freiwilliger W. Verw. 22. VIII. 14. Eingel. 23. VIII. 14. — Einschuß in der l. unteren Bauchgegend. Ausschuß rechts über dem Hüftkamm. Zeichen beginnender Peritonitis. Facies abdomimalis, starke Bauchdeckenspannung, etwas kleiner frequenter Puls, die sich am nächsten Tage zu lebensbedrohlicher Höhe mit profusem Erbrechen und schwerstem Collaps steigern. — Dann Besserung. † jedoch 4. IX. 14.

14. Rittmeister X. Verw. 19. I. 15., 11 ½ Uhr mittags. Eingel. 3½ Uhr. Operiert 4 Uhr. —Steckschuß in der l. unteren Bauchseite (Gegend der Flexur). Leichter abdominaler Habitus. Puls 108, wenig kräftig. Weder Aufstoßen, noch Erbrechen. Bauchdeckenspannung beiderseits, keine Reflexe.

Operation: Schrägschnitt über den Einschuß. Kirschgroße Oeffnung in der Flexura sigmoidea. Doppelte Uebernähung. Es wird keine weitere Darmverletzung gefunden. — Nach anfänglich gutem Verlauf am 6. Tage plötzlicher Collaps, Meteorismus, Aufstoßen. Allmähliche Besserung. Am 8. Tage Puls wieder kräftig. Es bildet sich langsam rechts vom Nabel kindskopfgroße schmerzhafte Resistenz, die sich nach dem Douglas senkt. Douglasabsceß wird den 11. II. eröffnet, doch verschwindet der Tumor zunächst nicht vollkommen. Langsame Rekonvalesenz. Im Juni wird in der Heimat die restierende Bauchdeckenhernie operativ beseitigt (Prof. Sudeck). Dabei findet sich an der dem Einschuß abgewandten Stelle der Flexur eine Verwachsung mit einer Dünndarmschlinge an einer distinkten Stelle. Bei Lösung: kleiner Defekt im Dickdarm. (Spontan verheilte Ausschußstelle.)[1]) Pat. tut wieder Dienst.

15. Hauptmann B. Verw. 26. IX., vormittags. Eingel. nachmittags, † 27.IX,. mittags. — Einschuß links vom Nabel. Ausschuß an der r. Beckenschaufel, aus der es stark blutet. Schwerer Collaps, aus dem er sich nicht erholt. Operation sonach unmöglich. † 27. IX., mittags. — Obduktion: Starke Blutansammlung in der Bauchhöhle. Keine Peritonitis. Eine Dünndarmschlinge zeigt kleinste Oeffnung. Kein Austritt von Darminhalt, aber auch keine Verklebung. In der r. unteren Bauchgegend ist das Gekröse auf etwa 4 Querfinger Länge abgerissen. R. Beckenschaufel ist zertrümmert.

16. Musketier P. P. Verw. 23. IX. 14. Eingel. 24. IX. 14. † 29. IX. 14. —Kleiner Einschuß links vom Nabel. Ausschuß am l. Trochanter. Peritonitische Symptome. In der l. unteren Bauchgegend mäßige Dämpfung. Aus der Ausschußöffnung entleeren sich fäculente Massen. † 29. IX. an Peritonitis.

17. Verw. 22. VIII. 14. — † 24. VIII. 14. — Einschuß in die l. untere Bauchgegend. Ausschuß in der Nähe der r. Spina ant. sup., aus der sich fäculente Massen entleeren. Schwere peritonitische Symptome.

Schon bei diesen als leichtere Darmverletzungen bezeichneten Beobachtungen zeigt sich der schroffe Gegensatz in der Prognose der Darmverletzungen gegenüber den glatten Durchschüssen der ersten Gruppe. Von den hier beschriebenen 5 Fällen starben 4 und nur 1 Fall konnte auf operativem Wege gerettet werden.

b) Schwere Zerreißungen des Magendarmkanals.

Hierher gehören 6 Fälle. 4 von ihnen zeigen einen kleinen Einschuß und große, zerrissene Ausschußöffnungen. Es sind sonach z. T. sicher gestellte Nahschüsse mit der bekannten explosiven Wirkung.

---

1) Laut freundlicher Mitteilung des Herrn Prof. Sudeck, Hamburg.

An die Spitze dieser Fälle möchte ich einen Magenschuß setzen, den einzigen, den wir bis jetzt sahen. Er kam z. T. wohl infolge der Blutung schwer kollabiert herein, so daß ein Eingriff nicht mehr in Frage kam.

18. K. Verw. 30. VI. 15. Eingel. 1. VII. 15. † 2. VII. 15. 24 Stunden vor Einlieferung verletzt. Einschuß links neben dem l. Lendenwirbel. Ausschuß in der Magengegend links unter dem Brustbein. Talergroße Wunde, aus der sich dunkelbraune Flüssigkeit entleert. Schwerster Allgemeinzustand. — Obduktion: Hämatom der l. Nierenkapsel, unterer Nierenpol zerschossen. In der Bauchhöhle massenhaft flüssiges Blut. An der hinteren Magenwand zehnpfenniggroße Oeffnung. Ausschuß an der vorderen Magenwand fünfmarkstückgroß. Angrenzender unterer Leberrand zerschossen. Vor dem Magen und an der Leber hat sich bereits eine gallig-eitrige Höhle mit Verklebungen gebildet.

Die weiteren 4 Fälle haben das gemeinsam, daß sie an der Ausschußwunde einen Prolaps von Netz und Darm zeigen.

19. A. H. Verw. 25. IX. mittags 1 Uhr. Eingel. 26. IX. früh. † den 30. IX. nachmittags. — Links vom Nabel großer Netzprolaps. Allgemeinbefinden leidlich; doch unzweideutige peritoneale Symptome. Da über 12 Stunden post. tr. verflossen, wird von Operation Abstand genommen. Nach anfänglicher Besserung treten die peritonitischen Symptome in den Vordergrund. † am 6. Tage. — Obduktion: Peritonitis, 2 Dünndarmlöcher.

20. K. Sch. Verw. 25. I. 15, 9 Uhr abends. Einl. 10 Uhr. — Dicht oberhalb des Nabels sind etwa $^3/_4$ m Dünndarm prolabiert und mehrfach zerrissen. Es wird die fünfmarkstückgroße Ausschußöffnung erweitert und die zerrissenen Darmschlingen werden, soweit sie erreichbar, vorgelagert. Pat. starb noch am selben Abend.

21. M. Verw. 30. VI. nachts. Eingel. 30. VI. früh. — Einschuß an der r. Gesäßfalte; Ausschußöffnung links vom Nabel in Kindshandtellergröße mit prolabiertem Netz und Dünndarm. — Es gelang, die Darmverletzung durch Resektion zu versorgen. Trotzdem erholte sich der Kranke nicht, sondern starb bereits am zweiten Tag nach dem Eingriff.

22. Landsturmmann S. T. Verw. 9. IX. 15, mittags $1^3/_4$ Uhr. Eingel. $6^1/_4$ Uhr, nachmittags. — Sofort operiert. † 9. IX. nachts. Das Geschoß hatte ähnlich wie im vorhergehenden Falle vom Gesäß aus das kleine Becken und die unteren Bauchpartien durchquert und einen nur kleinen Prolaps links vom Nabel verursacht. Es war aber der Dünndarm an etwa neun Stellen durchlöchert, zum Teil zerrissen und zugleich noch der Mastdarm mehrfach verletzt. Wiewohl bei dem Kranken bereits reichlich 5 Stunden nach der Verletzung die Darmwunden operiert wurden, konnte er in Anbetracht des schlechten Allgemeinzustandes nicht mehr gerettet werden.

3 dieser Fälle (20, 21 und 22) ist noch eine merkwürdige Eigentümlichkeit gemeinsam. Infolge der Sprengwirkung des durcheilenden Geschosses sind die Dünndarmschlingen nicht allein vollständig quer zerplatzt, wie man dies auch bei stumpfen nicht penetrierenden Verletzungen der Friedenschirurgie sieht, es ist vielmehr in jedem dieser

Fälle ein 3—5 cm großes Stück des Dünndarms vollkommen herausgesprengt und hängt nur noch an einem Mesenterialstiel, der beiderseits ebenfalls mehr oder weniger weit eingerissen ist (s. Abb. 1). Der Mechanismus dieser Verletzungsart ist wohl unschwer zu erklären, durch ein zweifaches Auseinanderplatzen einer prall gespannten Darmschlinge auf ihrer Konvexitätshöhe, hervorgerufen durch die explosivartige Gewalt des aus naher Entfernung überrasch durcheilenden Geschosses.

23. Musketier U. Verw. 11. VII. 15, 3 Uhr vormittags. Eingel. 12. VII. abends. † 31. VII. — Zeigte am Einschuß einen brandigen Darmprolaps, aus dem sich Kot entleerte, während das Geschoß im Gesäß zu fühlen war (Querschläger). Der widernatürliche After war für ihn zunächst prognostisch günstig. Das Allgemeinbefinden war gut, doch trübte eine um den widernatürlichen After sich entwickelnde Gasphlegmone oder vielmehr die nach Beherrschung derselben auftretende Entkräftung die Prognose. Er starb den 31. VII.

Die Prognose dieser schwersten Darmverletzungen gestaltete sich also absolut infaust. Vier Fälle waren von vornherein verloren und starben einige Stunden oder Tage nach der Verletzung. Nur bei Fall 19 hätte möglicherweise eine Frühoperation — er kam zu spät in unsere Hände — etwas erreichen können; denn sein Kräftezustand hielt noch 5 Tage nach der Verletzung aus, und bei dem letzten Falle wäre der widernatürliche After wahrscheinlich prognostisch günstig gewesen, wenn nicht die deletäre Komplikation, die Gasphlegmone, dazugetreten wäre.

Die letzten Beobachtungen von Infanterieverletzungen des Bauches stellen dar:

c) Durch mannigfache Nebenverletzungen komplizierte Fälle.

24. Sch. Verw. 22. VII. 15. ½2 Uhr vormittags. Eingel. und operiert früh 8—10 Uhr. † 23. VII. 15, 2½ Uhr nachm. Einschuß rechts neben 4. Lendenwirbel. Ausschuß in der hinteren r. Axillarlinie an der 10. Rippe. Im weiteren Verlauf hat das Geschoß den r. Arm gestreift. Tangentialschuß an der r. Niere. Retroperitoneale Verletzung der Flexura hepatica. Zwerchfelleröffnung. Durchschlagung des Komplementärraumes. Hämothorax. — Allgemeinzustand bei Einlieferung günstig. Sich steigernde Bauchdeckenspannung. Bauchreflexe verschwinden. Kein Erbrechen. Operative Revision und breite Eröffnung des Schußkanals entdeckt die Darmverletzung nicht. Tamponade. Eröffnung der Bauchhöhle: Eitriges Exsudat, keine Verklebungen. Subseröses Hämatom an der Flexura hepatica. Auch hier Darmverletzung nicht gefunden. Tamponade. — Rascher Kräfteverfall.

25. Musketier H. Verw. 30. VII. 15 gegen 12 Uhr nachts. Eingel. 31. VII. 5 Uhr vormittags. † 7. VIII. 15, 10 Uhr nachts. — Schuß von l. nach r. durch den

Rücken. Einschuß unterhalb des l. Rippenbogens. Ausschuß an r. hinterer Axillarlinie. Bauchdeckenspannung. Facies abdominalis, Aufstoßen ; Pat. ist sehr blaß. — Lähmung beider Beine. (Reflexe fehlen, kein Babinski, Sensibilitätsprüfung unsicher.) Mit Rücksicht auf die anzunehmende Läsion des Rückenmarks wird von Operation Abstand genommen. — Pat. erbricht anfangs grüne Massen; er erholt sich jedoch in den nächsten Tagen zusehends, die peritonealen Symptome gehen zurück. Beginnt 4. VIII. die Beine etwas zu bewegen. Am 8. Tage plötzlicher Verfall. Peritonitis, Herzschwäche. † 10 Uhr nachts. — Obduktion: Beginnende Peritonitis. Hauptentzündungsherd zwischen Colon transversum und Unterfläche des r. Leberlappens in Höhe des Ausschusses. Dort von außen eingeschleppte Verunreinigungen, Holzstückchen u. dgl. Keine Darmverletzung. Leberrand am Ausschuß zertrümmert (zum größten Teil bereits in Vernarbung). Ein Drittel der Niere ist zertrümmert und in abgekapselten Eitersack verwandelt. Wirbelkörper vom Geschoß nur gestreift.

26. B. Verw. 16. VII. 15, 12¼ Uhr nachmittags. Eingel. 16. VII. 15, früh. † 17. VII., 10 Uhr vormittags. — Kleiner Einschuß rechts vom Schwertfortsatz. Ausschuß in der r. Lendengegend neben der Wirbelsäule. Status universalis gravissimus. Leib eingezogen, starke Bauchdeckenspannung, keine deutlichen Reflexe. Abhängende Partien stark gedämpft. Rascher weiterer Verfall. † am anderen Vormittag. — Obduktion: Schuß hat den vorderen Rand des r. Leberlappens direkt über der Gallenblase tangential verwundet, das Colon transversum durchschlagen und den Ileo-psoas quer durchtrennt. Großes retroperitoneales Hämatom, das sich zwischen die Mesenterialblätter des Dünndarms gewühlt. In der Bauchhöhle reichliche Mengen flüssigen Blutes. Das verletzte größere Gefäß wird nicht gefunden.

Nieren-, Leber- und Pleuraverletzungen waren bei dieser Gruppe die komplizierenden Momente, und bei Fall 25 war es die Lähmung beider Beine, welche eine Rückenmarksverletzung nahelegte, und doch hätte bei diesem Fall die Paraplegie der Beine — der Krankheitsverlauf zeigt eine geringe Besserung und die Obduktion wies keine erhebliche Wirbelzerstörung auf — nicht abhalten sollen, den Schußkanal zu revidieren. Vielleicht wäre es durch entsprechende primäre Versorgung der stark verschmutzten Wunde möglich gewesen, der Peritonitis in etwas vorzubeugen, zumal keine Darmverletzung vorlag.

Ueberblicken wir nun all die mitgeteilten Infanterie-Bauchschüsse nochmals:

Prognose. Von diesen 26 Verletzten wurden elf geheilt. Das wären also annähernd 44%. Analysieren wir dieses an sich nicht gerade ungünstige Resultat, so ergibt sich, daß von den Geheilten der größte Teil auf jene glatten Durchschüsse der ersten Gruppe entfällt, die wahrscheinlich ohne Darmverletzungen einhergingen und daß die Darm-

1.

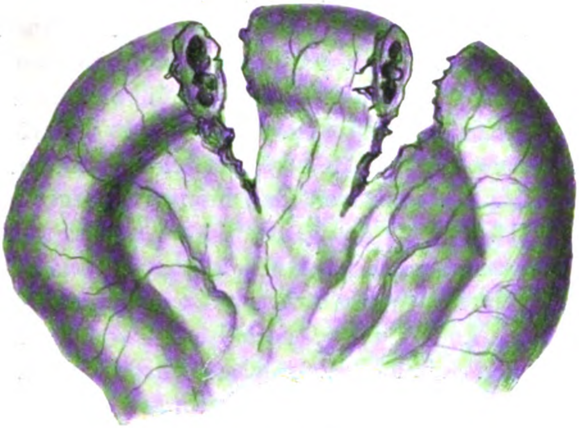


Abb 1 zu Seite 191.

2.

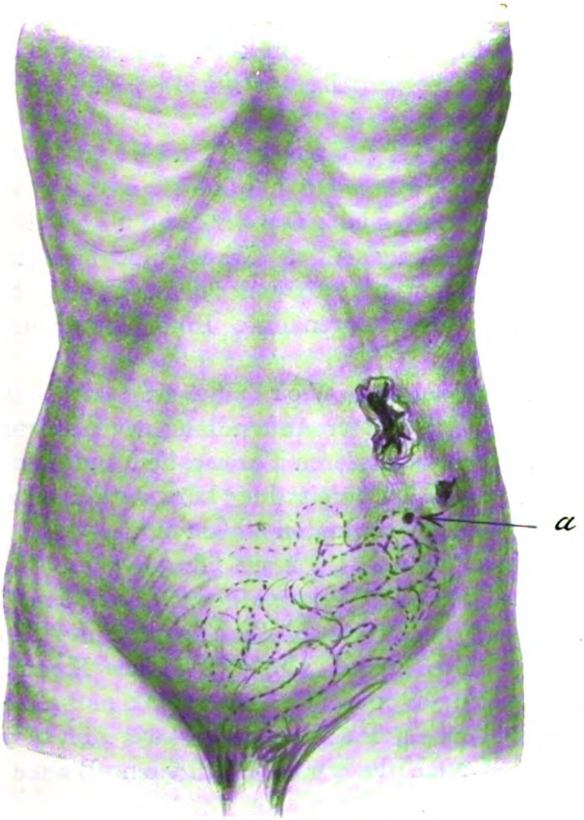


Abb. 2 zu Seite 200.

verletzungen durchweg eine sehr ernste Prognose gaben. Unter den Gestorbenen befinden sich allerdings sieben Kranke die von vornherein desolat waren. Ferner sind unter ihnen die drei durch Nebenverletzungen komplizierten Fälle der letzten Beobachtungsreihe, und schließlich der eine Fall (23), den die Gasphlegmone sekundär dahinraffte. Und wenn wir weiterhin den Maßstab scharfer Kritik anlegen und uns fragen, welche Fälle unter veränderten Umständen noch hätten gerettet werden können, so ergibt sich, daß bei rechtzeitiger Einlieferung nur zwei Fällen (13 und 19) eine Frühoperation möglicherweise Nutzen hätte bringen können. Freilich hätte weiterhin Fall 25 vielleicht durch eine entsprechende Wundrevision günstig beeinflußt werden und umgekehrt durch konservatives Verhalten — wie oben schon gesagt — Fall 4 geheilt werden können. Immerhin würde dies nur ein denkbares Idealresultat von etwa 50% Heilung ergeben.

Eine Besserung der Prognose der Infanterie-Bauchschüsse läßt sich demnach bei Darmverletzungen und Infektionen nur auf operativem Wege erwarten; hingegen ist bei den glatten kleinkalibrigen Durchschüssen, die ohne Eröffnung des Magen-Darmkanals einhergehen und selbst bei jenen der Leber im Allgemeinen die konservative Behandlung angezeigt.

Für die Behandlung der Infanterie-Bauchschüsse ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer scharfen Indikationsstellung zur Operation und zur konservativen Behandlungsart. Diese muß sich nun wiederum auf eine exakte Diagnose aufbauen; denn gerade im Felde wird es wichtig sein, unnötige oder sogenannte Probelaparotomien tunlichst zu vermeiden.

Die Diagnose einer Verletzung des Magendarmkanals soll am Schlusse dieser Abhandlung nach Erörterung der Bauchschußverletzungen durch die anderen Feuerwaffen und gemeinsam mit ihnen besprochen werden. Doch sei bereits hier kurz darauf hingewiesen, daß die Diagnose mitunter auf Schwierigkeiten stoßen kann.

Der Allgemeindruck kann durch den Blutverlust, durch hohe Morphiumgaben, die der Verletzte bereits auf dem Truppenverbandplatz erhalten hat, ferner durch die Beschwerden des Transportes, durch die psychischen und körperlichen Alterationen des Kampfes u. dgl. nicht selten ein ernsterer sein; es kann so ein abdominaler Habitus und ein peritonealer Puls vorgetäuscht werden. Andererseits können dadurch auch die subjektiven Bauchsymptome verschleiert werden.

Ebenso ist, wie wir noch später sehen werden, keines der lokalen Bauchsymptome, weder die reflektorische Bauchdeckenspannung noch das Aufgehobensein der Bauchdeckenreflexe oder die kostale Atmung, der lokale Druckschmerz usw. für sich allein absolut als Frühsymptom beweisend.

Trotzdem wird es aber gerade bei den therapeutisch so wichtigen glatten Infanteriedurchschüssen in der Mehrzahl der Fälle angängig sein, eine sichere Diagnose zu stellen; denn gerade bei diesen Infanterieverwundungen ist dann, wenn keine Nebenverletzungen vorliegen, der Allgemeinzustand in der Regel nicht so wesentlich alteriert und durch den allgemeinen Shock beeinflußt. Die einzelnen Symptome treten dann gewöhnlich prägnanter heraus und ermöglichen so eine exakte Indikationsstellung.

Weist demnach das klinische Bild die oben angedeuteten und später noch näher zu besprechenden Anzeichen einer intraperitonealen Verletzung gar nicht oder nur undeutlich auf, dann wird — wie in vielen Fällen unserer ersten Gruppe die Entscheidung zur konservativen Behandlung nicht schwer sein. Zeigt andererseits das klinische Bild alle die erwähnten Symptome in prägnanter Weise, dann ist ebenfalls der Heilplan klar vorgezeichnet: eine sofortige Operation ist indiciert, wenn die entsprechenden äußeren Vorbedingungen und Voraussetzungen gegeben sind.

Bei unklaren Fällen wird eine wiederholte eingehende Untersuchung, eine kritische Berücksichtigung aller, auch der scheinbar nebensächlichsten Symptome, vielleicht eine kurze Beobachtung von einigen wenigen Stunden, wenn dies möglich ist, dem Erfahrenen auch dann noch meistens den rechten Weg zeigen.

Als äußerster Zeitpunkt für die Operation werden gewöhnlich zehn bis zwölf Stunden angegeben, nur selten wird man Infanterieschüssen gegenüber diese Grenze noch erweitern; dies jedoch dann, wenn bei progredienter Peritonitis der günstige Zustand des Kranken noch Aussichten auf Erfolg verspricht. Glatte kleinkalibrige Durchschüsse durch parenchymatöse Organe, besonders die Leber, werden selten ein Eingreifen erfordern, wie dies Fall 4, 5 und 6 lehrten, da der enge Schußkanal meist sich selbst tamponiert. Ueberhaupt werden glatte Infanteriedurchschüsse durch die obere, besonders die rechte obere Bauchgegend mehr zu konservativem Verhalten hinleiten, da diese erfahrungsgemäß seltener mit Darmverletzungen kompliziert sind.

Die Operation selbst, ebenso das Verhalten anderen Komplikationen, wie einer Blutung, Nebenverletzungen usw. gegenüber bieten keine

Besonderheiten für die Infanterieverletzungen an sich und sollen daher ebenfalls erst am Schlusse dieser Abhandlung besprochen werden.

Bevor wir nun zu den schwersten unter den Bauchverletzungen übergehen, wollen wir als eine anscheinend etwas weniger bösartige Verletzungsform

II. die Schrapnellverletzungen des Bauches

betrachten. — An solchen habe ich nur drei Fälle beobachten können.

27. W. B. Verw. 1. VII. 15, 1 Uhr vorm. Eingel. 1. VII. früh. — Einschuß hinten unterhalb der Milzgegend, Ausschuß vorn 2 Querfinger breit links vom Nabel. Das Geschoß ist unter der Haut zu fühlen und wird als nichtdeformierte Schrapnellkugel entfernt. (Prof. Hannes.)

Dieser Fall wies außer undeutlichen leichten peritonealen Symptomen an der linken Bauchseite keinerlei weiteren Anzeichen auf, so daß man wohl daran zweifeln konnte, ob jenes stumpfe Geschoß, wie es doch eine Schrapnellkugel darstellt, wirklich die Peritonealhöhle durchquert hat. Immerhin sprechen Lage des Ein- und Ausschusses für einen echten Bauchschuß und die Möglichkeit einer größeren Durchschlagskraft eines Schrapnells beweisen auch die folgenden Fälle.

28. K. Verw. 20. VII. 15, ½11 Uhr nachts. Eingel. und operiert 21. VII. gegen morgen. — Einschuß: Handbreit links der Wirbelsäule über dem Hüftkamm. Ausschuß am l. Rippenbogen in der Mamillarlinie (Schrapnellkugel dort subkutan gelegen). Allgemeinbefinden gut. Eine Spur abdominaler Habitus. Bauchdecken straff gespannt. Keine Bauchdeckenreflexe.

Operation: Markstückgroßes Loch im stark kontrahierten Quercolon nahe der l. Flexur. Doppelte Uebernähung, Aufnähung eines Netzzipfels. Heilung.

Hier hatte also die Kugel den Bauch noch mehr tangential getroffen, und trotzdem das Quercolon nächst der Flexura lienalis durchschlagen.

Auch der 3. Fall zeigt, welch große Durchschlagskraft eine Schrapnellkugel haben kann.

29. F. H. Verw. 1.X. ½12 nachts. Eingel. 2. X., 5 Uhr vorm. † 3. X., 11½ Uhr vorm. — Einschuß: 2 Querfinger links von dem 1. und 2. Lendenwirbel, Ausschuß an der l. vorderen Axillarlinie in Höhe der 7. Rippe. Das Geschoß hat dann weiter den l. Arm durchschlagen und ist unter der Haut am Ellenbogen stecken geblieben. Schlechter fast pulsloser Allgemeinzustand, starke Bauchdeckenspannung, keine Reflexe, Flankendämpfung.

Obduktion: Die Kugel hat den Komplementärraum durchschlagen. (Hämothorax), hat ferner im Bauchraum die Milz zertrümmert, und ein pfenniggroßes Loch an der Flexura lienalis gerissen. Im Bauchraum etwa 1½ l frisches Blut, beginnende Peritonitis.

Also auch hier hatte eine Schrapnellkugel den Körper nur tangential getroffen, dabei aber auf ihrem Wege bedeutsame Organe (Komplementärraum, Milz, Dickdarm) verletzt und auf ihrem Weiterflug sogar noch die Weichteile des linken Armes durchquert.

Wenn wir nun aus diesen geringen Erfahrungen über Schrapnellverletzungen des Bauches einen Schluß ziehen dürfen, so wäre es der, daß unter Umständen auch die Schrapnellkugeln eine große Durchschlagskraft besitzen, und zu Darmverletzungen, ja auch zu schweren komplizierten Organzerreißungen führen können. Anscheinend können sie aber auch — freilich wohl in seltenen Fällen — den Bauchraum durchqueren, ohne den Darm zu eröffnen, wie dies auch Perthes an der Hand einer Beobachtung annimmt; eine Infektionsgefahr durch das Geschoß trat bei unseren Bauchverletzungen durch Schrapnell nirgends in den Vordergrund.

Die Prognose dieser Verletzungen fällt daher wesentlich mit der Prognose der Organverletzungen zusammen.

Für die Behandlung sind keine anderen Richtlinien zu ziehen, als die bei der Behandlung von Infanterie-Bauchschüssen maßgebenden.

III. Die Granatverletzungen des Bauches.

Die größte Anzahl der Bauchschußverletzungen, über die wir hier berichten können, sind Granatverletzungen. Sie entstammen nahezu ausnahmslos den schweren Kämpfen bei A. . . ., wo die schwere Artillerie hüben wie drüben die Hauptwaffe war. Es sind 37 Fälle. Fast stets waren es Steckschüsse durch Granatsplitter mit ihren Komplikationen. Dementsprechend werden wir von vornherein schon erwarten, daß die Prognose eine noch viel ernstere sein muß, als jene der Infanterieschüsse. Nebenverletzungen und Infektionen sind ja bekanntlich die Hauptkennzeichen dieser fürchterlichen Waffe.

Auch hier wollen wir, wie bei den Infanterieverletzungen, mit den günstiger erscheinenden Fällen beginnen. Waren es dort die glatten Durchschüsse, soweit sie mit Verletzung des Magendarmkanals einhergingen, so will ich hier

1. die nicht penetrierenden Bauchverletzungen

oben ansetzen. Glatte Durchschüsse dürfen wir von den Artilleriewaffen nicht erwarten. Die scharfrandigen, zackigen Sprengstücke machen entweder vor dem Peritoneum Halt, oder sie durchdringen es und bleiben dann meist in der Bauchhöhle stecken. Auch im ersten Falle lösen sie oft Symptome aus, welche auf eine Abdominalverletzung hinweisen, ja sie können sogar, wie in einem unserer Fälle, eine Darmverletzung hervorrufen, ohne daß die Schußwunde selbst penetrierend ist. Somit kommen sie differentialdiagnostisch und therapeutisch für uns hier in Frage.

Es sind fünf derartige Fälle von uns beobachtet worden, denen anhangsweise ein sechster beizufügen ist. Der einfachste dieser Fälle war der folgende:

30. Wehrmann M. Verw. 24. VIII. 15, 8 Uhr nachm. Eingel. $^3/_4$1 Uhr vorm. Sofort operiert. — Große 15 cm lange Granatwunde, in der r. Nierengegend in der Tiefe zwischen Muskeln und Nierenfett sichtbar. Hat zweimal erbrochen, kein Blut gehustet. Kleiner kaum fühlbarer Puls, blasses shockartiges Aussehen. Starke Bauchdeckenspannung und keine Reflexe rechts, Meteorismus, besonders rechts. Costo-abdominale Atmung. Rechtsseitige zirkumskripte Flankendämpfung. Blutiger Urin. Revision der Wunde ergibt keine Peritonealverletzung. Spaltung der Nischen und Taschen. Tamponade. Heilung.

Der schwere, verfallene Allgemeinzustand und das zweimalige Erbrechen in Verbindung mit den abdominalen Symptomen der rechten Seite (starke Bauchdeckenspannung und Aufgehobensein der Reflexe, kostoabdom. Atmung) wiesen unzweideutig auf eine Darmverletzung hin. Trotzdem bestätigten Operation und Verlauf diese Annahme nicht.

Ebenfalls um eine Granatverletzung der Niere handelte es sich bei

31. A. Sch. Verw. 1. VII. 15, 4 Uhr nachm. Eingel. 3. VII. früh. † 4. VII., 2 Uhr vorm. — Einschuß: Dreimarkstückgroß in der l. Nierengegend, aus der sich Blut entleert. Status gravissimus universalis, stark ausgeblutet. — Hat nicht erbrochen, keine ausgesprochenen Bauchsymptome. In der Bauchhöhle kein freier Erguß. — Eingriff kommt nicht mehr in Frage.

Obduktion: Keine Bauchverletzung, nur reichliche Mengen trüben hämorrhagisch gefärbten Abdominalergusses. Zertrümmerung der l. Niere.

Die dritte retroperitoneale [1]) Granatverletzung wies wiederum unzweideutige peritoneale Symptome auf:

32. J. St. Verw. 5 X. 15, 6 Uhr vorm. Eingel. 2 Uhr nachm. † 12. X. 15 nachts. — Einschuß: Fünfmarkstückgroß über dem Darmbeinkamm handbreit links von der Wirbelsäule. Kaum fühlbarer Puls, stark ausgeblutet. Hat nicht erbrochen, kein Brechreiz. Gesichtsausdruck nicht abdominal zu nennen. Bauchdeckenspannung beiderseits, besonders links, keine Bauchdeckenreflexe, mäßiger Meteorismus. Beiderseitige Flankendämpfung. — In Rücksicht auf schlechten Allgemeinzustand und da nach Allgemeineindruck Darmverletzung doch zweifelhaft, wird nicht operiert. — Pat. erholt sich. Abdominale

---

1) Anmerkung während des Druckes: Oberst weist neuerdings auf diese eigenartigen retroperitonealen Verletzungen im Besonderen hin. Auch ich stimme ihm darin bei, daß sie wie die hier mitgeteilten Erfahrungen zeigen, meist von schwerem Shock begleitet sind und daß sie oft mit schweren Blutungen kompliziert sind. Meines Erachtens sind jedoch diese Verletzungen schwer von den echten Bauchschüssen zu unterscheiden. Gerade deshalb wurden sie hier bei den Bauchschüssen mit abgehandelt.

Symptome gehen zurück. Rückenwunde sieht entsprechend einwandsfrei aus. Doch beginnt sich an der linken Beckenschaufel eine schmerzhafte Resistenz zu entwickeln. Absceßbildung wird vermutet. Den 10. X. plötzlich daselbst auf Gasphlegmone verdächtige Färbung der Haut über der Resistenz.

Operation: Ausgedehnte retroperitoneale Gasphlegmone, die durch ausgiebige Schnitte breit eröffnet wird. Das abgeschobene Peritoneum ist zart, nirgends verletzt. Trotzdem rascher Kräfteverfall.

Trotz gewisser abdominaler Symptome schien uns nach dem Allgemeineindruck eine Darmverletzung unwahrscheinlich. Der Verlauf gab uns recht. Die retroperitoneale Gasphlegmone trübte leider die Prognose. Vielleicht hätte eine frühzeitige Revision der Granatwunde mit breiter Spaltung und Drainage, wie wir sie sonst bei Granatverletzungen stets üben, das tragische Geschick verhüten können.

Auch der 4 Fall dieser Serie stellte eine retroperitoneale Granatverletzung dar:

33. Unteroffizier J. S. Verw. etwa 12 Stunden vor der Einlieferung. Eingel. 27. IX. 15. † 1. X., 3 Uhr vorm. — Einschuß: Markstückgroß etwa 4 Querfinger rechts seitl. von dem 12. Brustwirbel. Keine abnorme Blutung aus demselben. Allgemeinaussehen blaß, nicht ausgeblutet, nicht schwer kollabiert. Puls etwas klein, aber nicht schlecht. Kein Erbrechen; keine ausgesprochene Bauchdeckenspannung, jedoch Bauchdeckenreflexe kaum auslösbar. R. Bauchseite oberhalb der Blinddarmgegend stark druckempfindlich. Keine Flankendämpfung. An den Beinen keine Zirkulationsstörungen. — Befinden des Verletzten hält sich, bis er den 30. abends plötzlich kollabiert und in der Nacht stirbt.

Obduktion: Keine Bauchhöhlen- und Peritonealverletzung. Hochgradiges retroperitoneales Hämatom, das sich zwischen die Mesenterialblätter gewühlt hat. Der Schußkanal hat, zwischen 11. und 12. Rippe hindurchgehend, die Vena cava mit einem pfenniggroßen Loch verletzt.

Dieser Fall stellt die eigenartige Komplikation einer Verletzung der Vena cava dar, deren Blutung sich selbst tamponiert hatte, ohne daß der Kranke zunächst kollabierte.

Eine ähnliche Beobachtung teilt Laewen mit, die intra operationem zu einer bedrohlichen Blutung und dann zum Exitus führte, und Kathe berichtet über einen Fall, bei dem das Geschoß in der Vena cava steckte.

Der Symptomenkomplex machte hier zwar eine Darmeröffnung unwahrscheinlich, nicht jedoch eine intraperitoneale Verletzung.

Anhangsweise sei kurz der folgende Fall hier mitgeteilt:

34. S. P. Verw. 11. X., nachts. Eingel. 12. X. 15, früh. — Einschuß: Fast kindshandtellergroß rechts seitl. von der Mitte der Lendenwirbelsäule. Granatsplitterverletzung am Kopfe. Status gravissimus universalis. Fast pulslos, kein Erbrechen, Bauchdeckenspannung, Bauchdeckenreflexe eben angedeutet. — 12 Stunden später keine Bauchdeckenspannung, Reflexe angedeutet, kein Erbrechen, Puls hat sich gehoben.

Operation: Nach Versorgung der Schädelverletzung ergibt die Revision der Rückenwunde eine Zertrümmerung der Dornfortsätze der untersten Lendenwirbel. Die Wunde führt in den Sacralkanal. Keine Bauchverletzung.

Der letzte nun folgende Fall dieser Gruppe, einer nicht penetrierenden Bauchwandverletzung, erscheint besonders bemerkenswert:

35. G. V. Verw. 10. X. 15, 9 Uhr nachm. Eingel. 11. X. früh. † 3 Uhr nachm. — Einschuß: Kindshandtellergroße zerrissene schmierige Wunde und lateral davon eine kleinere an der l. mittleren und unteren Bauchgegend. Status universalis gravissimus. Fast pulslos, kein Erbrechen, Bauchdeckenspannung, mittleren Grades, keine Bauchdeckenreflexe, keine Flankendämpfung. — Nach wenigen Stunden †.

Obduktion: (Dr. Kuhn, gemeinsam mit Verf.). Die äußere Wunde erstreckt sich in den Muskellagen unter der Haut weit nach abwärts bis zum Poupart'schen Bande und in die Tiefe bis ans Peritoneum, ist aber nirgends perforierend. Bauchhöhle: Peritonitis gravissima. Dünndarmschlingen sehr stark hochrot injiciert und durch eitrig-fibrinöse Beläge miteinander verklebt. Beim Herausheben der Schlingen zeigt sich an der l. unteren Bauchgegend Dünndarmstuhl frei im Bauchraume, etwa pfenniggroßes Loch an einer in der l. unteren Bauchgegend gelegenen Dünndarmschlinge. (Abb. 2 bei a.) Sonst keine intraperitonealen Verletzungen. Eine genaueste Revision des Peritoneum parietale ergibt keinerlei penetrierende Wunde; überall ist dasselbe glatt, keine Verklebung, keine Blutung, Auffaserung oder dgl. Keinerlei Anzeichen einer Peritonitis parietalis. Im Bauche keine Anzeichen von Blutung, auch im kleinen Becken und der Milzgegend weder Blut noch Perforation oder Verletzung des parietalen Bauchfelles, desgleichen nicht an der vorderen Bauchwand. Es muß also eine nicht penetrierende Verletzung mit intraperitonealer Darmruptur angenommen werden.

Danach haben wir also hier den eigenartigen Fall einer nicht penetrierenden Bauchwandverletzung mit intraperitonealer Darmruptur vor uns. Der schwere Allgemeinzustand, der so rasch zum Tode führte, ist wohl sicher auf den Shock zu beziehen, den der gewaltige Schlag des Geschosses in der Bauchwandgegend auslöste.

Von diesen eben mitgeteilten Fällen ist also nur einer geheilt worden; das Schicksal des beiläufig erwähnten Falles 34 konnte nicht weiter verfolgt werden. Die übrigen 4 Fälle sind gestorben und zwar an begleitenden Komplikationen; eine Nierenzertrümmerung, Verletzung der Vena cava, einer Darmzerreißung bei nicht penetrierender Verletzung, Gasphlegmone. So charakterisiert diese Statistik schon hier in deutlichster Weise die ernste Prognose der Granatverletzungen überhaupt und an der Bauchgegend im besonderen; denn auch hier zeigt sich wie überall, die Rücksichtslosigkeit, mit welcher die Granatsplitter Wunden reißen, Organe zerreißen und grobe Nebenverletzungen setzen und weiterhin durch Shock und Infektion das Leben gefährden.

Diagnostisch wären diese Fälle zum Teil insofern bemerkenswert, als sie unzweideutige Bauchsymptome aufweisen, (ausgesprochene Bauchdeckenspannung, Aufgehobensein der Bauchdeckenreflexe bei Fall 30, 32, 34; dazu noch zweimaliges Erbrechen bei Fall 30).

Für die Behandlung lehrt diese Statistik, daß, wie auch sonst bei Granatverletzungen, auch bei solchen der Bauchgegend, selbst wenn keine Eröffnung der Bauchhöhle selbst oder des Darmlumens wahrscheinlich erscheint, die Wunde gründlich zu revidieren, weit frei zu legen und nach den Regeln der allgemeinen Chirurgie zu versorgen ist, vorausgesetzt, daß der Allgemeinzustand des Verwundeten es gestattet. Denn nur so ist der Fall klar zu stellen und der meist schweren Infektion zu begegnen.

2. Penetrierende Granatverletzungen des Bauches ohne Darmverletzung.

Ich schließe dabei die Brustraum-Zwerchfellschüsse aus. Hierher wären 4 Fälle zu zählen:

36. Musketier P. Sch. Verw. 21. IX. 15, 10 Uhr. Eingel. 22. IX. früh. Sofort operiert. † 29. IX. 15. — Einschuß: Markstückgroß links vom 2. Lendenwirbel, aus dem es ziemlich reichlich blutet. Blaß, Puls klein, Bauchdecken gespannt, Reflexe links undeutlich. Links Flankendämpfung.

Operation: Keine Darmverletzung, geringer seröser Erguß, ausgedehntes linksseitiges retroperitoneales Hämatom, das sich in die Blätter der Flexura sigmoidea fortsetzt. Pat. verfällt rasch. †.

Obduktion: Ausgedehntes retroperitoneales Hämatom, Quelle der Blutung nicht zu finden. In der Tiefe des kleinen Beckens perforierende Peritoneal- und Kreuzbeinverletzung. Keine Darmverletzung.

Dieser Fall lehnt sich an die eben mitgeteilten extraperitonealen Bauchverletzungen an. Die Knochenzertrümmerung im kleinen Becken war jedoch penetrierend. Hier verursachte eine retroperitoneale Blutung wohl neben dem Shock die deletäre Wirkung.

37. Wehrmann Th. Verw. 14. VII. 15, 1 Uhr nachm. Eingel. 15. VII., 2 Uhr vorm. — Einschuß: Kirschkerngroße Wunde der l. Bauchseite in Nabelhöhe und Gegend der vorderen Axillarlinie. Allgemeinbefinden befriedigend, Puls von leidlicher Spannung, kein Erbrechen, Aussehen nicht deutlich abdominal. Meteorismus besonders rechts, Bauchdeckenreflexe verschwunden, Bauchdeckenspannung mäßig. Schmerzhaftigkeit des Leibes. Um die Einschußwunde Dämpfung. — Pat. erholt sich in den nächsten Tagen etwas. Nach 2 Tagen Durchfälle und Anzeichen schwerer Peritonitis (Erbrechen, Meteorismus, besonders rechts, stark sinkender Blutdruck, abdominales Aussehen). Langsame Besserung. Es bildet sich in der r. Unterbauchgegend eine Resistenz, später ein schmerzhafter auch vom Rectum fühlbarer kindskopfgroßer Tumor (Absceß) aus, der in der Nacht zum 3. VIII. spontan perforiert (Eiter). Langsame Genesung.

Vermutlich lag hier keine Darmverletzung vor, sondern nur eine Infektion des Bauchfelles, die durch den Granatsplitter verursacht war. Dafür sprach der Allgemeineindruck, den der Kranke zwölf Stunden nach der Verletzung machte, und wohl auch der klinische Verlauf mit den nach anfänglicher Besserung auftretenden Symptomen der Peritonitis und des Abscesses.

38. C. Verw. 26. VI. 15. Eingel. 28. VI. † 7. VII. 15, 1 Uhr vorm. —Einschuß: Am l. Rippenbogen etwas einwärts von der Mamillarlinie, zehnmarkstückgroße Wunde. Zunge feucht, Puls gut, l. Bauchdeckenspannung, Reflexe links angedeutet, rechts vorhanden. Winde und Stuhl vorhanden. Temperatur zwischen 38 und 39 Grad. Vom 6. VII. ab peritonitische Symptome und rascher Verfall.

Obduktion: Unter dem l. Rippenbogen dicht am Einschuß eitrige Höhle, hier ein größerer Granatsplitter. Die Eiterhöhle setzt sich über die l. Leberkuppe und dort in einen flachen linksseitigen subphrenischen Absceß fort. Dieser reicht bis an das Aufhängeband und an diesem zeigt sich eine eitrig belegte Furche nach der Bauchhöhle hin. Peritonitis.

Hier hat also das Geschoß eine über die linke Leberkuppe und von dort zur Bauchhöhle führende Infektion und Eiterung verursacht. Es ist nicht zu leugnen, daß hier eine Wundrevision und Operation — die mit Rücksicht auf die späte Einlieferung und den zunächst günstigen Allgemeineindruck unterblieb — den Exitus hätte vermeiden können und dies vielleicht sogar noch am zweiten oder dritten Tage nach der Verletzung.

Einen weiteren Fall sah ich bei einer Sanitätskompagnie gemeinsam mit Stabsarzt Dr. Nehmiz:

39. Granatsteckschuß rechts oberhalb der Symphyse. Mißfarbene Wunde. Starke Sugillation und Schwellung des Penis.— Peritoneale Reizung der unteren Bauchgegend mit Meteorismus. Dauerkatheter. Besserung. (Beobachtung 5 Tage.)

Von diesen 4 Fällen heilte also mit Sicherheit einer (Fall 37) ohne Operation nach Entleerung eines intraperitonealen Abscesses durch den Douglas. Fall 39 entging zu früh, allerdings in aussichtsvollem Zustande der Beobachtung. Die beiden anderen starben, der eine (Fall 36) erlag einer Nebenverletzung (retroperitoneale Blutung), der andere (Fall 38) einer subphrenischen Eiterung, die durch Frühoperation vielleicht hätte beherrscht werden können.

Ernst gestaltet sich also nach den eben mitgeteilten Erfahrungen die Prognose der Granatsplitterverletzungen des Bauches schon dann, wenn der Darm nicht mit verletzt ist, da die anderen Komplikationen (Shock, Infektion, Blutung usw.) ihnen einen bedenklichen oft perniziösen Charakter verleihen. Um wie viel ernster wird sich nun eine Abdominalverletzung durch Granatsplitter erweisen, wenn zu jenen Komplikationen noch eine perforierende Darmverletzung hinzutritt. Untersuchen wir, was unsere eigenen Erfahrungen hierüber lehren.

3. Penetrierende Granatverletzungen des Bauches mit Darmperforation.

21 Granatverletzungen der Abdominalgegend kamen zur Beobachtung, welche mit Eröffnung des Darmkanals einhergingen. Eine dieser Be-

obachtungen (Fall 35) erwähnten wir bereits bei den nicht penetrierenden Bauchschüssen. Dort war eine Dünndarmschlinge geplatzt, ohne daß eine penetrierende Wunde der Bauchwand zu finden war. Sie endete unter dem Zeichen des Collapses und der schwersten Peritonitis rasch tödlich.

Unter den anderen 20 Fällen finden wir 6 Dünndarmverletzungen, neun Dickdarmverletzungen, einen Fall, wo Dünndarm und Dickdarm eröffnet war und einen weiteren Fall schwersten Darmprolapses, schließlich drei Fälle von Darmverletzung kombiniert mit Pleura- und Zwerchfelleröffnung. Diese letzteren sollen gesondert als besonders ernste Komplikationen nach den ausschließlichen Bauchhöhlen-Darmkanaleröffnungen besprochen werden.

a) Granatverletzungen des Dünndarms.

40. K. Verw. 19. VII. 15, 1 Uhr Vorm. Eingel. und operiert gegen Morgen. † 20. VII., 2¼ nachm. — Einschuß: In der r. Gesäßbacke kleine bereits verklebte Wunde. Allgemeinbefinden befriedigend, Puls etwas weich, doch leidlich. Leib eingezogen, straffe Bauchdeckenspannung, keine Reflexe, Druckschmerzhaftigkeit besonders links, undeutliche linksseitige Flankendämpfung.

Operation: Mittlere Menge blutiger Flüssigkeit in der Bauchhöhle, im kleinen Becken fibrinös belegte Darmschlingen. Bei diesen 2 Verletzungen, aus denen Darminhalt hervorquillt (je eine bohnengroße Oeffnung und diesen gegenüber im Mesenterialansatz je eine hirsekorngroße Oeffnung) Uebernähung, Beuteltamponade. Rascher Kräfteverfall. † bereits in der nächsten Nacht.

Obduktion: Schwerste Peritonitis nur im Becken und unterem Bauchbereich, keine weitere Darmverletzung. Fingergroßes Einschußloch, rechts im Douglas.

Wir hatten es hier mit einer an sich relativ günstigen Verletzung zu tun. Das Geschoß hatte, durch das Gesäß hindurchschlagend, nur das kleine Becken eröffnet und dort zwei Darmschlingen perforiert. Der Verletzungsherd war also am tiefsten, dem günstigsten Punkte des Abdomens abgegrenzt, und die übrige Bauchhöhle war nicht mitbeteiligt. Die Operation war einfach und konnte wenige Stunden nach der Verletzung ausgeführt werden. Der allgemeine Kräftezustand des Kranken war relativ günstig. Trotzdem erfolgte der Tod bereits 37 Stunden nach der Verwundung. Die Obduktion ergab eine schwere Peritonitis nur des unteren Bauch- und Beckenbereiches. Die septisch-eitrigen Beläge an den Darmserosen des Beckenbereichs weisen auf die Schwere der sich innerhalb 37 Stunden entwickelnden Infektion hin. Wir werden daher nicht fehl gehen, wenn wir auch hier wiederum den Granatsplitter selbst als Träger septischer Infektionskeime mit für den letalen Ausgang haftbar machen.

Eine an sich ernste Verletzung bot der folgende Fall:

41. Reservist O. F. Verw. 25. IX. 15, 1 Uhr vorm. Eingel. 8¾ Uhr vorm. Sofort operiert. † ½11 Uhr nachm. — Einschuß: In der Gegend der r. 9. Rippe, an der Mamillarlinie, zehnpfennigstückgroß. Zweite Wunde markstückgroß, reichlich Blutung, in der l. Lendengegend. (Ausschuß ?) — Nach bestimmter Aussage Granatverletzung. Allgemeinbefinden wenig gut. Puls etwas weich und klein, blaß, Facies abdominalis. Bauchdecken gespannt, meteoristisch aufgetrieben.

Operation: Reichliche Mengen blutig seröser Flüssigkeit im Abdomen. Im oberen Jejunum und im unteren Ileum je 2 größere Darmlöcher, welche Resektion erfordern. Zunehmende Herzschwäche. † am selben Abend.

Obduktion: Keine erkennbare Peritonitis. Darmnähte in Ordnung. Keine weiteren Darmlöcher. Am Mesenterialansatz des Colon descendens Schußkanal, der in die Lendengegend führt.

Dieser Kranke fiel zwar der Schwere seiner Verletzung zum Opfer. Trotzdem möchte ich annehmen, daß auch bei ihm eine Infektion durch das Geschoß wohl nicht ohne Einfluß war, denn am selben Abend noch vor dem Tode stieg die Temperatur in der Achselhöhle auf 39,6°.

Erheblich klarer tritt die Bedeutung der Infektion in dem folgenden Falle in den Vordergrund, welcher eine Gasphlegmone an der Schußwunde selbst zeigte. Außerdem wies er zahlreiche Darmlöcher auf und als Nebenverletzung eine Fraktur des Schambeins mit einer schweren Blutung.

42. K. K. Verw. 3. VII. 15 gegen 1 Uhr vorm. Eingel. und operiert gegen 10 Uhr vorm. † ½10 Uhr nachm. — Einschuß: Handbreit links vom Nabel, zweimarkstückgroße Wunde mit Netzvorfall. Allgemeinzustand schlecht, auffallend blaß, keine ausgesprochene Facies abdominalis, kleiner Puls. Bauchdeckenspannung nur links, daselbst Reflexe angedeutet (rechts normal).

Operation: An der Verletzungsstelle jauchige Bauchdeckenphlegmone, mißfarbene Nekrose des Unterhautzellgewebes. Polsterartiges Gefühl bei Berührung, so daß an Gasphlegmone nicht zu zweifeln. Abtragung des prolabierten Netzes, Tamponade, sorgfältige Abdeckung. — Medianer Leibschnitt: Dünndärme fibrinös belegt, enthalten 7 zerrissene Löcher, so daß Resektion erforderlich. Uebrige Bauchhöhle frei von Entzündung und Verletzung, in der Bauchhöhle links massenhaft dunkles flüssiges Blut. Quelle der Blutung nicht zu finden. Tamponade. Bauchdeckenschluß. Ausgedehnte Spaltung der Phlegmone. Rascher Verfall. † am selben Abend.

Obduktion: Nur umschriebene peritonitische Erscheinungen. Als wahrscheinliche Quelle der Blutung wird ein großes Hämatom in den Bauchdecken der l. Schambeingegend angesprochen, das mit dem frakturierten l. horizontalen Schambeinast und von dort durch einen Riß im Peritoneum mit der Bauchhöhle kommuniziert.

Der folgende Fall kam zu spät ins Lazarett, so daß eine Operation nicht mehr angezeigt erschien.

43. W. Verw. 28. VI. 15, 4 Uhr vorm. Eingel. 7 Uhr. † 30. VI. 15, 1½ Uhr vorm. — Einschuß: In der Gegend des l. unteren Nierenpols. Allgemeinzustand schlecht. Puls klein, frequent, bei der Einlieferung Brechreiz, starke Bauchdeckenspannung, mäßiger Meteorismus, keine Zeichen fortschreitender Blutung. Rascher Kräfteverfall. Tod in der übernächsten Nacht.

Obduktion: Allgemeine eitrig-fibrinöse Peritonitis, besonders in der l. Flanke, Austritt des galligen Darminhalts aus 2 Dünndarmlöchern; der untere Pol der l. Niere ist zerrissen.

Von vornherein infaust waren die beiden letzten Fälle dieser Gruppe.

44. P. Verw. 25. IX. 15 nachts, 8—10 Stunden vor der Einlieferung. † 26., 9½ Uhr vorm. — Einschuß: In der Nabelgegend faustgroßer Prolaps von Netz und zerrissenem Dünndarm.

45. L. W. Verw. 24. IX. 15 nachm. Eingel. 25. IX. früh. † 26. IX. 3¾ Uhr vorm. — Einschuß links neben der Lendenwirbelsäule, markstückgroße schmierige Wunde. Status gravissimus. Straffe Bauchdeckenspannung, keine Reflexe, Erbrechen.

Obduktion: Neben der Flexura lienalis Granatsplitter, daneben 2 Löcher in einer Dünndarmschlinge.

Beide Male waren große Dünndarmlöcher die Quelle peritonitischer Infektion, welche, kombiniert mit dem allgemeinen Shock und Collaps, rasch zum Tode führten. Beide Male wurde der Granatsplitter bei der Obduktion in der Bauchhöhle gefunden.

Ueberblicken wir diese sechs Fälle. Drei derselben wurden operiert, drei kamen nicht mehr zur Operation, weil zu spät (Fall 43) oder in zu desolatem Zustande (Fall 44, 45) eingeliefert. Keinen dieser Fälle konnten wir durch die Operation retten, aber andererseits war auch bei allen diesen Fällen eine Spontanheilung vollkommen ausgeschlossen, denn nur bei Fall 40 waren die Perforationsöffnungen an sich so klein und in ihrer Lokalisation im kleinen Becken derart, daß man an eine Spontanheilung unter dem Bilde einer zirkumskripten Pelveo-Peritonitis hätte denken können. Doch auch hier war es die Schwere der Infektion, welche überraschend schnell zum Tode führte. In den anderen Fällen waren es ebenfalls Infektionen, Blutung (Fall 42), Shock oder der Collaps und die Schwere der Verletzung selbst, welche die Prognose trübte. Alles in allem geben also nach diesen Erfahrungen die perforierenden Granatverletzungen des Dünndarms eine traurige Prognse. Auch bei günstigem Operationsergebnis wurde sie durch die begleitenden Komplikationen getrübt.

b) Die Granatverletzungen des Dickdarms.

Es sind neun Fälle, über die ich berichten kann.

46. C. B. Verw. 21. VIII. 15 nachts. Eingel. und operiert 21. VIII. früh. — Einschuß: Kleine Wunde dem l. Kreuzbeinflügel etwa entsprechend. Stark ausgeblutet. Puls klein 162. Leichter abdominaler Gesichtsausdruck. Brechreiz. Straffe Bauchdeckenspannung. Bauchdeckenreflexe aufgehoben. Costo-abdominale Atmung. Kein Meteorismus. Rechtsseitige Flankendämpfung.

Operation: Bei medianer Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich ein 1½ cm langer flacher Granatsplitter, der halb in einer Dickdarm-(Flexur-)schlinge steckt.

Entfernung. Naht. Keine weitere Darmverletzung. Das reichliche Blut wird ausgetupft. An der l. hinteren Bauchhöhlenwand wird in Höhe des Promontoriums ein kirschgroßes Loch sichtbar: der leicht blutende Schußkanal, mit retroperitonealem Hämatom. Einführung eines Beuteltampons in denselben, der am unteren Laparotomiewundwinkel nach außen geleitet wird. Anderen Tags Revision des Einschusses, der als enger Kanal durch den l. Kreuzbeinflügel geht. Einlegung eines langen Drains. — Abdominalverletzung heilt glatt. Bald nach der Verletzung einsetzende Zeichen allgemeiner Sepsis. Mißfarbene Sekretion aus dem Einschußkanal am Kreuzbein, septische Pneumonie. Decubitus. Thrombose am l. Bein. † 17. XI. 15 in einem Heimatslazarett unter fieberhaften Erscheinungen.

Auch hier ist die Prognose dieses operativ doch an sich außerordentlich günstigen Falles (der Granatsplitter hatte nur eine Darmverletzung verursacht und in derselben steckend dieselbe bis zur Operation verschlossen) wiederum durch eine wohl einwandsfrei vom Schußkanal ausgehende Infektion und zwar eine schwere Sepsis getrübt worden, welche durch Pneumonie, septische Infektion des Schußkanals, Decubitus den Verwundeten dauernd in hoher Gefahr hielt und ihn schließlich noch nach drei Monaten bei gut und reaktionslos geheilter Bauchverletzung dahinraffte.

Der folgende Fall war durch einen kindskopfgroßen Darmprolaps, kompliziert mit einer Verletzung des Colon ascendens von vornherein ernst.

47. G. B. Verw. 23. IX. 14. Eingel. 24. IX. 14. † 27. IX. 14. — Durchschuß durch die r. Bauchseite. Einschuß markstückgroß rechts vom Nabel mit kindsfaustgroßem Netzprolaps. Ausschuß handbreit seitlich davon als handtellergroße Wunde mit kindskopfgroßem Dünndarmprolaps. Da derselbe stark verschmiert war und sich mit jedem Hustenstoß vergrößerte, wurde er durch Resektion (Entfernung von 2.30 m Dünndarm) abgetragen, ein dahinter befindliches Loch des Colon ascendens verschlossen und mit Netz übernäht. Nach anfänglich leidlichem Befinden † 27. IX. nachm. Peritonitis.

48. Sch. Verw. 13. VII. 15, 11 Uhr nachm. Eingel. 15. VII. 15. —Einschuß links hinten unterhalb des Rippenbogens, talergroße Wunde, die mit Kot verschmiert ist. Allgemeinzustand gut. Leichte peritonitische Symptome, welche rasch abklingen. Entleerung von reichlichem Dickdarmstuhl durch die Wunde. — 19. VII. Beginn einer linkss. Parotitis mit Kiefersperre. Allgemeinbefinden wird zusehends schlechter. — Den 22. VII. starke Blutung aus der Darmfistel und per rectum. Herzschwäche. Kräfteverfall. — † 27. VII.

Obduktion: Keine Peritonitis. Am Colon descendens nahe der Flexura lienalis 2 retroperitoneal gelegene Löcher, die in eine mannsfaustgroße Kot- und Eiterhöhle münden. Quelle der Blutung nicht auffindbar.

49. P. (Bei einer Sanitätskompagnie gemeinsam mit Stabsarzt Dr. Nehmiz.) Granatverletzung der r. unteren Bauchgegend. Schmierig belegte Wunde. Aus dieser quillt Kot. Bei meiner Untersuchung: Anzeichen sich abkapselnder Peritonitis. Douglas vorgewölbt, so daß Abscedierung zu erwarten. † unter zunehmender Herzschwäche und Peritonitis am 3. Tage.

Diesen beiden Fällen ist der Anus praeternaturalis gemeinsam, der eine gewisse Aussicht auf Spontanheilung eröffnete. Dies besonders bei dem ersten Verletzten (Fall 48), bei dem es sich lediglich um eine retroperitoneale Eröffnung des Dickdarms handelte. Wiewohl auch hier eine expektative Behandlung angezeigt erschien, hätte doch vielleicht eine sofortige Wundrevision durch bessere Ableitung des Kotes Nutzen schaffen können.

Die nun folgenden 3 Fälle haben eine gewisse Aehnlichkeit untereinander.

50. Ulan B. Verw. 24. IX., 2½ Uhr nachm. Eingel. in der Nacht zum 26. † 29. IX. 15. — Einschuß: In der l. unteren Bauchgegend pfenniggroße schmierig belegte Wunde. Nach anfänglich leidlichem Allgemeinbefinden kollabiert der Kranke plötzlich den 28. IX. abends. † in der folgenden Nacht.

Obduktion: Peritonitis. Kleines Loch in der Flexura sigmoidea.

51. P. M. Verw. 26. IX., 6 Uhr nachm. Eingel. 27. IX., vorm. † 28. IX. 15, 11 Uhr nachm. — Einschuß: Pfenniggroß links hinten handbreit von der Lendenwirbelsäule. Allgemeinzustand schlecht, Puls kaum fühlbar. Blaß. Hat draußen einmal gebrochen, jetzt kein Brechreiz. Bauchdecken etwas gespannt, Bauchdeckenreflexe sehr lebhaft. Ausgedehnte Flankendämpfung, vordere Mastdarmwand vorgewölbt. Untere Bauchgegend schmerzhaft.

Obduktion: Große Menge Blutes im Bauch. Schwere Peritonitis, erbsengroße Oeffnung in der Flexura sigmoidea.

52. Musketier E. H. Verw. 23. IX. 15, 8 Uhr vorm. Eingel. 24. IX., 4½ Uhr vorm. † 25. IX., 3 Uhr vorm. — Einschuß: An der r. 10. Rippe etwa in der mittleren Axillarlinie zweimarkstückgroße Wunde. Allgemeinzustand schlecht. Puls kaum fühlbar. Costo-abdominale Atmung. Bauchdeckenspannung. Bauchdeckenreflexe rechts oben verschwunden, sonst schwach. Meteorismus. Rechtsseitige Flankendämpfung.

Obduktion: Gasphlegmone der r. Bauchmuskulatur, die mit der Einschußwunde in Verbindung steht. Zirkumskripte septische Peritonitis im r. oberen Bauchraum, erbsengroßes Loch in der Flexura hepatica mit Kotphlegmone der Umgebung.

Bei jedem dieser Fälle handelte es sich nur um je eine, und zwar eine kleine Dickdarmöffnung. An sich hätte diese kleine Darmverletzung bei rechtzeitiger Operation eine günstige Prognose bieten können; dies besonders bei Fall 50 angesichts dessen protrahiertem Krankheitsverlaufe. Die beiden anderen Fälle freilich wären wohl auch dann den begleitenden Komplikationen zum Opfer gefallen, (Fall 51 der Blutung und Fall 52 der begleitenden Gasphlegmone).

Auch bei dem nun folgenden Fall, der trotz doppelter Dickdarmöffnung einen ebenfalls protrahierten Verlauf zeigte, hätte bei rechtzeitiger Einlieferung vielleicht eine Frühoperation Erfolg versprechen können.

53. L. Verw. 13. VII. 15, 11½ Uhr nachm. Eingel. nach 2 Tagen 15. VII. † 20. VII. 15, 3½ Uhr vorm. — Einschuß: In der l. Flanke bohnengroße eitrig belegte Wunde. Allgemeinzustand schlecht. Puls klein, Anzeichen linksseitiger Peritonitis, die sich rasch steigern und verallgemeinern. Aus der Einschußöffnung entleert sich am 18. VII. Kot. Pat. verfällt. Herzschwäche. † 20. VII. nachts.

Obduktion: Schwere Peritonitis im l. Teil des Colon transversum, 2 je pfenniggroße Löcher.

Von vornherein ernst waren die Verletzungen des letzten Falles dieser Gruppe.

54. J. Sch. Verw. 8. X. 15. Eingel. 9. X. früh. † 10. X. 15, 1½ vorm. — Einschußwunde: Links hinten unterhalb der 12. Rippe; in der Skapularlinie markstückgroße schmierig belegte Wunde. Status universalis gravissimus: Facies abdominalis. Pat. hat erbrochen. Bauchdeckenspannung. Bauchdeckenreflexe positiv.

Obduktion: Peritonitis. Im oberen Teile der Flexura sigmoidea kirschgroßes Loch. Ein zweites größeres zerfetztes liegt am Einschußkanal im retroperitonealen Abschnitt der Flexura sigmoidea; daneben intraperitoneal der Granatkupfersplitter.

Von diesen 9 Fällen von Dickdarmverletzungen durch Granate ist also einer (Fall 46) nicht seiner Bauchverletzung zum Opfer gefallen, doch war es hier die schwere Sepsis, welche ihn noch nach dreimonatigem Ringen und Leiden dahinraffte. Alle anderen Verwundeten sind rasch ihren Verletzungen und deren Komplikationen erlegen. Operiert wurde nur 2mal, die anderen Fälle kamen entweder in trostlosem Zustande oder zu spät in unsere Behandlung. Zwei von diesen (Fall 51 und 53) hätte „möglicherweise“ eine Frühoperation Nutzen schaffen können, und ebenso wäre bei Fall 48 besonders bei frühzeitiger Freilegung der Kotphlegmone eine Heilung denkbar gewesen, wenn nicht die rasch einsetzende Parotitis und die schwere Darmblutung die Prognose getrübt hätte. Im übrigen sind neben der Perforationsperitonitis wiederum vor allem die schwere Infektion seitens des Granatsplitters (Fall 46, 52), ferner die Blutung (Fall 48 und 51), zum Teil wohl auch Shock und Collaps (z. B. Fall 54) deletäre Momente von entscheidender Bedeutung gewesen.

c) Kombinierte Dünndarm- und Dickdarmverletzungen.

55. D. Verw. 26. VII. 15, 7 Uhr nachm. Eingel. 27. VII., 3¼ Uhr. Operiert 4 Uhr. † 27. VII. 15, nachm. 4½ Uhr. — Einschuß: Handbreit rechts vom Nabel pfenniggroße verschmierte Wunde. — Seitlich von der Einschußwunde Leib schmerzhaft, jedoch ohne erkennbare Anzeichen entzündlicher Veränderung. Allgemeinzustand: Schwer krank, blaß, Puls klein, frequent. Bauchdecken bretthart gespannt. Bauchdeckenreflexe verschwunden.

Operation: Gasphlegmone in der Umgebung des Einschusses (ausgedehnte Spaltung am Schluß der Operation). Aus der Bauchhöhle entleert sich schmierig schwarzbraunes Exsudat, das nicht kotig riecht. Darmschlingen um den Einschuß fibrinös eitrig belegt. Darm leer, an 2 Stellen fast quer durchtrennt. (Resektion.) Rascher Kräfteverfall, Fieber 39,3. † am selben Nachmittag.

Obduktion: Peritonitis. Septische Darmbeläge am Einschuß. Die davon entfernt liegenden Teile der Bauchhöhle zeigen keine peritonitischen Erscheinungen. Die Flexura hepatica weist retroperitoneal 2 etwa fünfpfennigstückgroße Löcher auf, die in eine kindshandtellergroße mißfarbene Höhle münden.

Auch hier war eine schwere Infektion, die Gasphlegmone am Bauch, das pernitiöse.

Der 2. Fall war von vornherein desolat. Er soll daher nur kurz beiläufig erwähnt werden.

56. Eingel. 25. IX. 15, nachts in schwerem hoffnungslosem Zustand mit kindskopfgroßem stark verschmierten Darmprolaps an der Nabelgegend. † 26. IX. 15 an Herzschwäche.

d) Brustraum-Zwerchfellverletzungen, kombiniert mit einer Darmverletzung.

57. Musketier O. Sch. Verw. 22. IX. 15, ¼1 Uhr vorm. Eingel. 4 Uhr vorm. Sofort operiert. † 22. IX. 15, 12 Uhr mittags. — Einschuß: Am 6. Intercostalraum links vom Sternum dreimarkstückgroße Wunde. Ausschuß: Handbreit lateral davon mit Netzprolaps. Allgemeinbefund schlecht, stark ausgeblutet, Puls kaum zu fühlen, Zunge trocken, Atmung 44. Wiederholtes Erbrechen. Starke Bauchdeckenspannung, Reflexe eben auslösbar, Leib aufgetrieben, links größere Flankendämpfung. Links Zeichen eines Pneumo-Hämothorax (Untersuchungsbefund des Priv.-Doz. Dr. Severin).

Operation: Diese konnte sich nur auf Wundrevision, Abtragung des Netzes und Tamponade beschränken und mußte wegen des schlechten Allgemeinzustandes abgebrochen werden.

Obduktion: Der Schußkanal geht von dem medialen Einschuß unter dem Zwerchfell lateralwärts. Daselbst hat das Geschoß am Colon transversum ein pfenniggroßes Loch gerissen. Weiter durchquert er den Komplementärraum, und es ist durch diesen hindurch Netz aus der Bauchhöhle mitgerissen worden, das so zur lateralen Schußwunde herausgedrängt wurde. Im Bauch große Mengen schmutzig braunroter seröser Flüssigkeit. Hämothorax links.

58. J. R. Verw. 1. X. 15, 10 Uhr nachm. Eingel. 2. X. † 3. X. 15, 12 Uhr mittags. — Puls nicht zu fühlen. Temperatur 39,4 Grad. Einschußwunden: 1. Rechts im 7. Intercostalraum in der Gegend der Axillarlinie pfenniggroße Schußöffnung. — 2. 2 Querfinger rechts vom 2. Lendenwirbel dreimarkstückgroße tiefe Wunde, Ränder zerfetzt, schmierig belegt. Status universalis gravissimus: † am anderen Tage.

Obduktion: Von der ersten Wunde aus ist der r. Komplementärraum (Hämopneumothorax) und der Leberrand durchschlagen. Von der zweiten Wunde aus ist die 11. Rippe frakturiert, das Colon ascendens retroperitoneal (daselbst ist als Sekundärgeschoß der Taillenhaken des Rockes liegen geblieben) mit pfenniggroßem Loch an der vorderen Zirkumferenz durchschlagen. Peritonitis. Mäßige Mengen Blut im Abdomen.

59. L. Verw. 14. VII. 15, 8 Uhr nachm. Eingel. 15. VII., 2 Uhr vorm. † 15. VII., 6 Uhr vorm. — Einschuß: In der l. hinteren Axillarlinie in Höhe der 10. Rippe. Status universalis gravissimus: Starke Blässe, kaum fühlbarer Puls. Dyspnoe.

Obduktion: Linksseitig Hämopneumothorax. Peritonitis mit blutig-eitrigem Erguß, an der Flexura lienalis coli einmarkstückgroßes Loch sowie ein pfenniggroßes Loch an einer nahen Dünndarmschlinge. Milz am unteren Pol zertrümmert, ebenso der obere Nierenpol, in dem der zackige Granatsplitter sitzt.

Alle 3 Fälle stellen schwerste Verletzungen dar, welche bald nach ihrer Einlieferung ins Lazarett ihren komplizierten Verwundungen und Nebenverletzungen erlegen sind. Ein therapeutischer Versuch wurde bei Fall 57 gemacht, mußte aber infolge des schlechten Allgemeinzustandes abgebrochen werden.

4. Die Granatverletzungen des Brust- und Bauchraumes ohne Darmverletzung.

60. Musketier P. Pleura-Zwerchfell- und Leberverletzung. Gallenfluß. Verw. 12. VII. 15, 11 Uhr vorm. Eingel. 13. VII. 15. — In dem r. 8. Intercostalraum etwas hinter der vorderen Axillarlinie eine 4 : 2 cm große blutende Einschußöffnung. Wundränder schmierig belegt. Hautemphysem der Umgebung. Dieser Fall ist dadurch bemerkenswert, daß sich unter den Symptomen einer Brustfellabdominalverletzung (Dyspnoe, Hämopneumothorax, (Dr. Severin) — rechtsseitige Bauchdeckenspannung, Aufgehobensein der Bauchreflexe, Meteorismus) allmählich die Zeichen eines stinkenden hämorrhagischen Empyems mit nachfolgendem Gallenfluß von eierkognakähnlichem Aussehen aus der Schußwunde anschlossen. Rippenresektion. Heilung.

61. G. H. Steckschuß der r. Pleura-Zwerchfellgegend. Verw. 1. X., 11 Uhr nachm. Eingel. 2. X., 2 Uhr nachm. — Einschuß: In der Gegend der 11. Rippe an der hinteren Axillarlinie pfenniggroße Wunde mit brandigen, belegten Rändern. Starke Shockwirkung, Dyspnoe, Puls klein, frequent. — Starke Bauchdeckenspannung mit Aufgehobensein der Reflexe. Meteorismus. Zeichen eines intraperitonealen Ergusses. Pat. erholt sich, doch weisen hohe Temperaturschwankungen auf einen entzündlichen Prozeß an der r. Pleura-Zwerchfellgegend hin. Nach Bericht vom 1. XII. geht es ihm „ganz gut".

62. Vizewachtmeister d. R. L. Verw. 12. VII. abends. Eingel. Mitternacht. † 13. VII. früh. — 3 Querfinger breit rechts vom 8. Brustwirbel, dreimarkstückgroße Einschußöffnung, aus der Luft und reichlich Blut austritt. Stark ausgeblutet. Großer Hämopneumothorax. Bauchdeckenspannung, keine Bauchdeckenreflexe, Leib druckschmerzhaft.

Obduktion: Durchschuß durch den Unterlappen der r. Lunge, durch das Zwerchfell und den r. Leberlappen, von dessen Kuppe bis zur Fossa renalis. Große intrathoracale und intraabdominelle Blutung.

63. K. S. Verw. 30. IX. nachm. Eingel. 11 Uhr nachm. † 1. X. vorm. — Einschuß: An der l. vorderen Axillarlinie etwa in Höhe des 7. Intercostalraumes 4—5 cm große klaffende Wunde, aus der beim Aufsitzen reichliche Mengen Blut ausfließen. Allgemeinbefinden schlecht. Starke Atemnot. Hämopneumothorax. Herz von

Luft überlagert. Abdomen: Mäßige Bauchdeckenspannung, keine Reflexe, kein Erbrechen.

Obduktion: Das Geschoß hat nach Durchschlagen des l. unteren Lungenlappens ein fünfmarkstückgroßes Loch in das Zwerchfell gerissen. Durch dasselbe waren $^3/_4$ des geblähten Magens in den Pleuraraum prolabiert (Geschoßteile lagen retroperitoneal an den Zwerchfellschenkeln.

64. W. Verw. 10. VII. 15, 11 Uhr vorm. Eingel. 10. VII. nachm. † 12. VII. 15, 11 Uhr vorm. — Einschuß: Markstückgroß, lebhaft blutend, rechts vom Brustbein in Höhe der 8. bis 9. Rippe. Ausgeblutet, Puls klein, hat einmal erbrochen. Rechtsseitiger Hämopneumothorax. Starke Bauchdeckenspannung, beiderseits keine Bauchdeckenreflexe.

Operation ergibt Austritt reichlicher Mengen mit Luft untermischten Blutes. Großer Einriß auf der Konvexität der Leber, Gazebeuteltamponade. Zunehmende Herzschwäche. †.

Obduktion: Zwerchfell-Leberverletzung, keine Darmverletzung. Beginnende von der Verletzung ausgehende Peritonitis (das Bett des Tampons ist frei von Entzündung).

65. P. Verw. 8. VII., 2 Uhr vorm. Eingel. 7 Uhr vorm. Operiert. † 9. VII. 15, 1 Uhr vorm. — Einschuß: Markstückgroß, zerfetzt, lebhaft blutend, etwas hinter der hinteren Axillarlinie. Blaß, Puls klein. Bauchdecken beiderseits gespannt, keine Reflexe. Rechtsseitiger Hämopneumothorax.

Operation: Erweiterung des Schußkanals und luftdichte Tamponade. Mediane Laparotomie mit Tamponade der stark blutenden Lebergegend. Keine Darmverletzung. Zunehmende Herzschwäche. †.

Obduktion: R. Hämopneumothorax. Bluterguß im Abdomen. 2 Zwerchfellperforationen mit 2 Leberverletzungen, deren eine einen tiefen handtellergroßen Riß darstellt. Zertrümmerung des r. oberen Nierenpols.

Während diese beiden letzten Fälle eine Zwerchfellverletzung mit ausgesprochenen Symptomen der Blutung und peritonealen Reizung darboten, bei denen eine operative Revision der Bauchhöhle und Tamponade der Leberwunde — allerdings ohne Erfolg — ausgeführt wurde, zeigte die letzte Beobachtung dieser Serie einen etwas eigenartigen Befund:

66. Musketier V. L. Verw. 12. VII. 15, 3 Uhr vorm. Eingel. in der Nacht vom 12. zum 13. VII. † 15. VII. 15, 11¼ Uhr nachm. — Einschuß: An der 8. Rippe in der hinteren Achsellinie zehnpfennigstückgroße schmierig belegte Wunde. Schwerer Allgemeinzustand. Flatternder Puls. — Hier hatte der Granatsplitter den l. Brustraum durchschlagen (schwerer Hämopneumothorax) und ein fünfmarkstückgroßes Loch in dem Zwerchfell gerissen, in welches Teile des Ligamentum gastro-colicum prolabiert waren. Diese Art Tamponade hatte jedoch die Infektion des Peritoneums nicht verhindert; intra vitam bestanden die Zeichen der schweren Peritonitis (Facies abdominalis, Singultus, Erbrechen, Bauchdeckenspannung, aber merkwürdigerweise Steigerung der Bauchdeckenreflexe), post mortem fand sich ein großes (etwa 1 Liter) dick eitriges intraperitoneales Exsudat, ohne jede Darmverletzung.

Von diesen 7 Fällen konnten nur 2 der Heilung zugeführt werden (Fall 68 und 61), alle anderen starben, und von diesen erlagen 2 der Verletzung bald nach ihrer Einlieferung.

Bei der Symptomatologie dieser Verletzungen kombinieren sich jene der Pleuraverletzungen (Dyspnoe, Haemopneumothorax usw.), mit der Symptomatologie der Abdominalverletzungen. Da es sich bei diesen Fällen um keine Darmeröffnungen handelte, treten die abdominalen Symptome den pleurogenen Symptomen gegenüber z. T. mehr oder weniger zurück. Dies traf bei Fall 62 und 63 zu, war z. T. auch bei Fall 60 und 61 zu konstatieren. Bei den meisten Fällen jedoch war, z. T. wohl von der Pleura ausgelöste Bauchdeckenspannung zu konstatieren. Darauf kommen wir später noch zurück.

Bei den anderen Fällen freilich traten die abdominalen Symptome mehr hervor. So war bei Fall 64 sogar neben einer starken Bauchdeckenspannung usw. Erbrechen eingetreten und bei Fall 66 waren von vornherein die unzweideutigen Anzeichen der tatsächlich bestehenden Peritonitis nicht zu verkennen.

Die Indikationen zur Früh-Operation wurden in 2 dieser Fälle gestellt, und zwar in diesen hauptsächlich der Blutung wegen. In beiden Fällen gestaltete sich der Eingriff wegen der Blutung und der Luftaspiration unruhig. Ein Druckdifferenzapparat, wie ihn z. B. Sauerbruch-Jehn jetzt angegeben haben, würde den Eingriff wahrscheinlich erleichtert haben. Beide Operierten starben bald nach der Verletzung.

Die übrigen Fälle wurden zunächst konservativ behandelt und unter diesen sind jene zwei Geheilte. Ich glaube daher, daß man bei einer durch Granatsplitter verursachten Pleura-Zwerchfellverletzung im allgemeinen konservativ behandeln und nur dann eingreifen wird, wenn eine Darmverletzung, eine schwere Blutung oder eine andere durch Operation zu beherrschende Komplikation vorliegt; vorausgesetzt freilich, daß der Kräftezustand des Kranken eine Operation überhaupt gestattet. Ob man mit Hilfe des Jehn-Sauerbruch'schen Druckdifferzenapparates im Felde die operativen Indikationen wird mit Erfolg weiter ziehen können, entzieht sich vorläufig meiner persönlichen Erfahrung.

Ein Rückblick auf diese Beobachtungen an Granatverletzungen ergibt:

Die Prognose der Granatverletzungen des Bauches ist eine außerordentlich ernste, ja trostlose. Von unseren 37 Fällen sind nur 4 sicher geheilt; ein 5. ist ungewiß (Fall 39) und ein 6. erlag nach reaktionslos geheilter Darmverletzung noch nach drei Monaten seiner septischen, wohl vom Geschoß ausgelösten Allgemeininfektion; das Endschicksal eines weiteren Falles ist mir unbekannt. Alle anderen Verwundeten starben, und zwar in der Regel an einer septischen durch das Geschoß veranlaßten Infektion oder an einer schweren, foudroyanten Perforationsperitonitis. Viele kamen in unser Lazarett in einem ernsten oder hoffnungslosen Zustand, hervorgerufen durch den Verletzungsshock wohl meist kombiniert mit Erschöpfung infolge der Blutung oder Infektion. Vier Verwundete erlagen einer Gasphlegmone des Bauches. — Unter diesen 30 Gestorbenen befinden sich allerdings vier Kranke (Fall 32, 48, 51, 53), bei denen, wie wir oben im Anschluß an die einzelnen Krankengeschichten erörterten, eine entsprechende Frühoperation vielleicht Aussicht auf Erfolg gegeben hätte. Leider konnte aber wegen der ständigen Artilleriekämpfe der Abtransport erst zu spät erfolgen. Trotzdem bleibt aber die Prognose der Granatverletzungen des Bauches eine geradezu niederschmetternde; denn unter den Geretteten befindet sich keine einzige Darmverletzung und unter jenen 4 Fällen, bei welchen eine Frühoperation möglicherweise, vielleicht einen Erfolg gehabt hätte, sind auch nur zwei, bei denen der Darm verletzt war.

Die Behandlung der Granatverletzungen des Bauches wird sich also nach dem Gesagten vor allem gegen jene schweren Komplikationen zu wenden haben, vor allem also gegen die Infektion, die durch den Geschoßsplitter verursacht wurde, wie gegen die Perforationsperitonitis. Danach werden wir:

1. jede Granatverletzung am Bauche — in gleicher Weise, wie jene an den Extremitäten — operativ in Angriff nehmen, wenn es der Allgemeinzustand der Kranken gestattet. Der Wundkanal ist zu spalten, alle Splitter, Sekundärgeschosse und Verunreinigungen sind tunlichst zu entfernen. Weichteilwunden sind weit offen zu halten; dies gilt besonders von den das retroperitoneale Gewebe durchdringenden Granatverletzungen. Die Bauchhöhle selbst ist möglichst ausgiebig zu drainieren (Beuteltamponade). Von solchem radikalen Vorgehen wird man nur bei kleinen reaktionslos aussehenden Splitterwunden Abstand nehmen dürfen, wenn Bauchdecken und Bauchhöhle keinerlei Anzeichen von Infektion oder Darmperforation zeigen (z. B. Fall 37).

2. Bei intraperitonealen Verletzungen, besonders bei intraperitonealen Darmverletzungen wird man im Allgemeinen tunlichst bald operativ vorzugehen haben, wofern es der Allgemeinzustand des Kranken gestattet; denn an eine Spontanheilung — analog den Spontanheilungen bei Infanteriedurchschüssen — ist bei Granatverletzungen

des Darmes nicht zu denken. Die einzige Möglichkeit einer Rettung des Verletzten ist hier also nur auf operativem Wege gegeben. Bei intraperitonealen Granatverletzungen, besonders jenen des Darmes, wird man daher die Indikationen zur Operation noch weiter ziehen, als wir es bei den Infanterieschüssen taten. Der dort geltende äußerste Operationstermin von 10 bis 12 Stunden nach der Verletzung wird hier erheblich hinausgeschoben werden dürfen, wenn der Zustand des Verletzten noch Aussicht auf Erfolg verspricht.

3. Den übrigen Komplikationen gegenüber wird man die auch sonst übliche Behandlungsweise ergreifen. Bei Blutungen, auch bei schwerer Leberverletzung wird man operativ einzugreifen versuchen.

Nur bei Pleura-Zwerchfellschüssen möchte ich einen konservativen Standpunkt vertreten und nur dann eingreifen, wenn bei entsprechendem Allgemeinzustande Symptome einer Darmverletzung oder operativ anzugreifenden anderen intraperitonealen Verletzung vorliegen. Wie weit der Sauerbruch-Jehn'sche Apparat hierbei unser Handeln und die Prognose beeinflussen kann, entzieht sich bislang meiner Erfahrung.

Wenn es nun auch nicht zu erwarten steht, daß sich durch die eben skizzierte mehr aktive Behandlungsart der Granatverletzungen des Bauches die Prognose wird erheblich bessern lassen, so kann es, um hier mit Körte zu reden, doch immerhin gelingen, den einen oder anderen Fall zu retten, der sonst verloren gewesen wäre.

IV. Handgranatenverletzungen des Bauches.

Verletzungen durch Handgranaten gelten meist als ernste Verwundungen. Die zackigen spitzen Sprengstücke dringen nicht selten tief in den Körper ein und können dort schwere Nebenverletzungen hervorrufen. Außerdem werden mit ihnen — ebenso wie bei den Artillerie-Granatverletzungen — Schmutz und Infektionsstoffe in die Wunde hineingetragen. Während Handgranatenverletzungen der Extremitäten bei dem heutigen Schützengrabenkampf besonders im Westen häufiger vorzukommen pflegen, scheinen solche des Bauches selten zu sein. Unsere Statistik weist nur 2 Fälle auf:

67. Musketier L. Verw. 9. VIII. 15, 3 Uhr nachm. aus nächster Nähe. Eingel. 5½ Uhr. Sofort operiert. — Einschuß: Kleine Eröffnung an der r. Unterbauchseite. Allgemeinbefinden gut. Reflektorische Bauchdeckenspannung beiderseits. Bauchdeckenreflexe fehlen. Rechts Bauch aufgetrieben, schmerzhaft.

Operation (Prof. Hannes): Laparotomie. Am Einschuß daselbst geringe Mengen Blut und kleine Tuchfetzen. Entfernung mit dem Stielwischer, desgleichen Entleerung mäßiger Blutmengen aus dem Douglas. Keine Darmverletzung.

Tamponade. Teilweiser Schluß der Bauchhöhle. Heilung nach Ueberstehen einer Pneumonie und Thrombophlebitis.

68. Leutnant W. Verw. 12. VII. 15. Eingel. 13. VII. nachts. † 13. VII. vorm. — Einschuß: Am r. Hüftkamm verschmierte Wunde, in deren Umgebung ausgedehnte Gasphlegmone. Status gravissimus: † trotz Excitantien.

Obduktion: Quer-Durchschuß durch den Beckenteil der Peritonealhöhle, keine Darmverletzung. Mastdarm blutig sugilliert.

Während also bei Fall 67 die penetrierende Bauchverletzung durch sofortige, bald nach der Verletzung vorgenommene Säuberung der Bauchhöhle, Entfernung aller Fremdkörper (Tuchfetzen und Blutkoagula) mit Erfolg behandelt worden war, war ein Eingriff bei Fall 68 nicht mehr möglich. Hier war die Gasphlegmone die Todesursache; eine Darmverletzung fehlte.

V. Minenverletzungen des Bauches.

Eine fürchterliche Waffe des modernen Krieges sind die Minen, und dementsprechend sind auch die Minenverletzungen ernster Art. Die zwei Fälle, welche unsere Statistik aufweist, sind auch ihren schweren Verletzungen erlegen.

69. Pionier B. Verw. 17. IX. 15, 6½ Uhr vorm. Eingel. 11½ Uhr. † 18. IX. 15, 5¾ Uhr nachm. — Einschuß: 2 je zweimarkstückgroße Wunden am Rücken, rechts neben der Wirbelsäule am Hüftkamm. Außerdem zahlreiche Wunden am Rücken und an den Extremitäten. Allgemeinzustand schlecht, ausgeblutet, Temp. 38,5. Mäßige Bauchdeckenspannung. Bauchdeckenreflexe verschwunden. Flankendämpfung.

Obduktion: Mehrere in der Mitte des Epigastriums gelagerte Dünndarmschlingen zeigen multiple dichtgelegene, kleinste Löcher. Keine Peritonitis. Retroperitoneales Hämatom. Nierenfettkapsel beiderseits stark blutig durchtränkt. Unterer Pol der l. Niere zeigt breite klaffende Wunde.

70. Reservist K. Verw. 18. VII. 15, 2 Uhr vorm. Eingel. 5 Uhr. † 8 Uhr vorm. — Einschußwunden: 1. Im l. 7. Intercostalraum der vorderen Axillarlinie. 2. Fünfmarkstückgroße in die Bauchhöhle dringende Wunde links von der Lendenwirbelsäule. Status universalis gravissimus: Herzschwäche. Tod.

Obduktion: Linksseitiger Hämathorax. Zwerchfell perforiert. In abdomine ½ l Blut. Dünndarm an 3 Stellen perforiert (eine dieser Oeffnungen ist pfenniggroß. In einer weiteren Oeffnung in der oberen Jejunumschlinge steckt ein Geschoßsplitter, eine 4. Oeffnung findet sich am absteigenden Dickdarm).

Aus diesen wenigen Erfahrungen ergibt sich einmal die oben bereits betonte Schwere der Minenverletzungen, sodann auch hier wiederum wie anderwärts die Multiplizität der Wunden. Es waren in dem einen Fall (69) die Darmschlingen z. T. siebartig durchlöchert, worauf auch Laewen aufmerksam macht und auch bei Fall 70 war der Darm an verschiedenen Stellen zerrissen.

Weiter zeigt sich auch die große Durchschlagskraft der Minensplitter, welche in unseren Fällen Rückenmuskulatur und Retroperitonealraum durchdrangen, um dann noch in den Darm zu gelangen. Beide mitgeteilten Fälle endeten letal und zwar so rasch, daß eine chirurgische Hilfe, die beide Male in Rücksicht auf die Multiplizität der Verletzungen einen großen Eingriff dargestellt hätte, nicht in Frage kommen konnte.

Anhangsweise sei im Anschluß an die Minenverletzungen noch einer intraperitonealen Verletzung gedacht, die durch Verschüttetwerden durch einen Minenwerfer entstanden ist:

71. K. Sch. Verw. 10. VII. 8—9 Uhr nachm. Eingel. 11. VII. † 12. VII. 15. — Ein Minenwerfer explodierte auf seinem Unterstande, so daß er bis auf den Kopf zugeschüttet wurde. Blaß ausgeblutet, kleiner Puls. Sehr starke Bauchdeckenspannung. Keine Bauchdeckenreflexe. Kein Erbrechen. Blase enthält blutigen Urin. R. Nierengegend schmerzhaft. In der hinteren Achsellinie in der Gegend der 4. und 5. Rippe großer Bluterguß. Keine Rippenbrüche.

Operation: Medianer Leibschnitt. Es quellen größere Blutmengen aus der r. Flanke. Eine Leberverletzung ist nicht zu finden. An der r. Niere eine ziemlich ausgedehnte retroperitoneale Blutansammlung. Die Niere selbst nicht zertrümmert. Beuteltamponade. Die Absuchung der übrigen Bauchhöhle ergibt keine Verletzungen. Milz fühlt sich intakt an. Im kleinen Becken reichlich Blut. Pat. verfällt trotz Reizmittel rasch. Tod den 12. VII., vorm.

Obduktion: Keine deutliche Peritonitis. Die r. Niere zeigt ein Hämatom der Fettkapsel und Blut im Nierenbecken. Keine größere Gefäßverletzungen durch Präparation zu finden. Die Milz zeigt an der Hilusseite 4 kleine Einrisse, von denen 3 durch Blutgerinnsel fest verstopft sind, der 4. Riß jedoch klafft.

Die straffe Bauchdeckenspannung und Aufgehobensein der Reflexe sprachen hier für eine intraabdominelle Verletzung, Blässe und Allgemeinzustand für eine größere Blutung und indicierten daher die Operation. Trotzdem erholte sich der Kranke nicht mehr von seiner Verletzung.

Dies sind meine im Bewegungskrieg und während einer mehrmonatigen Tätigkeit im Stellungskampf an der Westfront gesammelten Erfahrungen auf dem Gebiete der Bauchschüsse. Nicht ohne Absicht habe ich alle jene Fälle, über die ich schriftliche Aufzeichnungen und Krankengeschichten besitze, hier aufgeführt. Gibt doch eine möglichst lückenlose Mitteilung aller Fälle das klarste, ungetrübteste Bild von der Prognose und kann man doch aus ihm alsdann am objektivsten erkennen, welche Fehler man zu meiden und welche Behandlungswege man am zweckmäßigsten einzuschlagen hat. Durchmustern wir daher nochmals unsere Erfahrungen.

1. Die Prognose.

Die Prognose der Bauchschüsse im Allgemeinen richtet sich nach den begleitenden Komplikationen: Magendarmverletzung, Blutung, Nebenverletzungen, Infektion durch das Geschoß, Shock und ferner nach Art und Zeit des Antransports. Dementsprechend geben Infanterie-Gewehrschüsse im Allgemeinen eine weniger ernste Prognose, da sie jene Komplikationen nicht so regelmäßig aufweisen. Bei den kleinkalibrigen Infanteriedurchschüssen aus großer Entfernung kann sogar die Bauchhöhle anscheinend nicht so selten durchgeschlagen werden, ohne daß der Magendarmkanal überhaupt eröffnet oder andere wichtige Organe erheblich verletzt werden. Auch ist bei ihnen die Infektionsgefahr seitens des Geschosses gering.

Diesen glatten Durchschüssen (Küttner's Glückschüsse) begegnet der Chirurg besonders im Bewegungskrieg selbst dann, wenn er die Konturschüsse (Küttner) streng kritisch ausschaltet, wohl häufiger, als im Stellungskrieg mit seinen Kämpfen aus größerer Nähe. Sie sind es anscheinend auch, welche die Heilungsziffer der Bauchschüsse in mancher Statistik so günstig gestalten.

Den Infanterieschüssen scheinen die Schrapnellverletzungen in der Prognose nahe zu stehen, während die Granatverletzungen des Bauches und mit ihnen Minen- und Handgranatenverletzungen eine äußerst ernste, zum größten Teil trostlose Prognose geben.

Bei Eintritt der genannten Komplikationen wird die Prognose in besonderer Weise beeinflußt:

a) Die Prognose der Schußverletzungen des Magen-Darmkanals. Nur ganz ausnahmsweise können kleinste Wunden kleinkalibriger Infanteriedurchschüsse am Intestinaltractus durch Anlegen von Netz oder einer benachbarten Darmschlinge verkleben und so spontan heilen. Unsere Statistik zeigt eine solche autoptisch sichergestellte Spontanheilung (Fall 14), und auch die Literatur weist vereinzelte Angaben ähnlicher Spontanheilungen auf. (Körte, Rehn, Basdékis, Böhler und W. v. Brunn.)

Granatsplitterwunden des Darmes, selbst kleinster Art heilten nach unseren Erfahrungen nie spontan. Meist sind die Schußlöcher so groß, daß an einen Spontanverschluß nicht zu denken ist. Ebenso muß ich mit den meisten Autoren bestätigen, daß ich nie jenen angeblich schützenden Schleimhautprolaps gesehen habe und ebenso nur einmal (Fall 28) eine auffallende reflektorische Kontraktion des Darmes, die fürs erste den Austritt von Kot hinderte. Schließlich fiel es auch mir auf, daß ich bei Operationen nie frühzeitige Verklebungen an Darmlöchern sah und bei den Obduktionen Verklebungen der Darmschlingen nur im Stadium der schwersten allgemeinen Peritonitis — und selbst da keineswegs regelmäßig — vorfand.

In der Regel führen also sich selbst überlassene Schußverletzungen des Magendarmkanals zur progredienten tödlichen Perforationsperitonitis.

Die Prognose der operierten Magen-Darmschüsse hängt von der Art der Verletzung und den anderen Begleitumständen ab, äußeren Begleitumständen sowohl — wie von dem Orte der Tätigkeit, seiner Einrichtung, Art und Zeit des Antransportes —, sowie auch von solchen des Verletzten selbst. Schließlich hängt die Prognose der Operation selbstredend noch von den anderen oben genannten begleitenden Komplikationen (Nebenverletzungen, Infektion, Shock usw.) ab. Danach werden also die Operationsresultate im Allgemeinen dort bessere sein, wo jene Komplikationen weniger hervortreten, also bei den kleinkalibrigen Infanterieschüssen, sowie bis zu einem gewissen Grade auch dort, wo jene äußeren Bedingungen bessere sind, wie z. B. im jetzigen Stellungskampf in Nordfrankreich, und andererseits wiederum wird die Operationsprognose bei den zerrissenen und schwerer inficierten Wunden, welche die Granatsplitter oder die Querschläger und Infanterie-Nahschüsse reißen, eine schwerere sein. — Wie sich die Operationsresultate der Magen-Darmschüsse in unserer Beobachtungsreihe gestalteten, zeigten wir weiter oben. Es gelang uns, bei Infanterie- und Schrapnellschüssen einige Erfolge zu erzielen; keine solchen hingegen bei den Granatverletzungen, wo die septische Infektion durch das Geschoß selbst und andere Begleitumstände auch günstig erscheinende Operationsaussichten trübten. Und oft genug ließen der desolate Zustand des Verletzten oder der allzuspäte Einlieferungstermin eine Operation überhaupt nicht mehr zu.

b) Die Prognose bei Blutung richtet sich nach deren Schwere. In der Regel sind aber die Blutungen entweder so intensiv, daß der Verletzte das Feldlazarett nicht mehr, oder in einem so desolaten Zustande erreicht, wo ein Eingriff kaum noch in Frage kommt, oder aber die Blutung ist von selbst zum Stehen gekommen, wie dies auch Laewen mit Recht hervorhebt. Trotzdem muß die Möglichkeit einer Nachblutung, oder deren Stillung ins Auge gefaßt werden, und zwar sowohl einer intraperitonealen, wie — besonders bei Granatverletzung des Rückens — einer retro- oder extraperitonealen.

c) Die Nebenverletzungen sind vor allem an den blutreichen, parenchymatösen Organen, wie Leber, Milz, Niere zu suchen. Glatte kleinkalibrige Infanteriedurchschüsse können hier spontan heilen. Größere Organzerreißung geben meist eine infauste Prognose. Auch Verletzungen des Mesenteriums, und schließlich Blasenverletzungen können die Prognose trüben.

d) Die Infektion durch das Geschoß droht den Bauchschüssen seitens jener Waffe am meisten, welche nach Aufschlag auf den Boden explodieren und in Form spitziger und zackiger Sprengstücke buchtige Wunden reißen sowie Erde und andere Sekundärgeschosse mit sich führen. Zudem sind diese inficierten Geschosse in der Regel Steckschüsse. Unsere Erfahrungen ergaben denn auch, daß Granat- und Minenverletzungen die meisten und schwersten Infektionen aufwiesen. Auch bei Infanterieschüssen können Querschläger und Naheschüsse mit ihrer explosiven Wirkung schwere Infektionen bewirken. (An Gasphlegmonen sahen wir sieben bei unseren 71 Bauchschüssen.)

e) Der Shock. Er hat, wie ich glaube, bei Bauchschüssen eine große Bedeutung; wissen wir doch schon aus Friedenszeiten, daß gerade Kontusionen oder Verletzungen des Peritoneums meist von jenem eigenartigen Symptomenkomplex begleitet sind, den wir Shock nennen. Weiterhin begleitet nach meinen Erfahrungen der Shock gerade die Verletzungen durch Granaten[1]). Freilich wird das Bild des Shock im Feldlazarett, wie schon oben gesagt, meist kombiniert und verschleiert durch die Begleitmomente, nämlich den Blutverlust, die Folgen einer beginnenden Infektion (Peritonitis), die Folgen der körperlichen und seelischen Strapazen des Kampfes, die Erschütterungen des Transportes, die oft nicht geringen Morphiumgaben durch den Truppenarzt usw. All diese Begleitmomente verschieben das klinische Bild des Shock oft nur allzusehr in jenes des schweren Collapses, der dann die Prognose erheblich trübt. Ob und wie weit die am westlichen Kriegsschauplatz stets auch schon vom Truppenarzt verabfolgte Tetanusschutzimpfung den Allgemeinzustand beeinflußt, bleibt dahingestellt.

f) Die Art und die Zeit des Antransportes — darüber besteht kein Zweifel — beeinflußt die Prognose vielfach in fast ausschlaggebender Weise. Dort wo gute und kurze Wege und gute Transportmittel vorhanden sind, wie im Stellungskampfe, zumal in den meisten Gegenden Nordfrankreichs, ferner dort, wo der Transport zum Lazarett jederzeit und sofort erfolgen kann, wo also der Verwundete auf die schonendste Weise und innerhalb der ersten Stunden nach der Verletzung in das Lazarett kommt (z. B. Fall 14), sind die Aussichten auf Heilung erheblich bessere, als dort, wo — wie z. B. in Rußland — lange, schlechte Wege zu befahren sind und wo ferner bei ständigem Artilleriefeuer und wenig gedeckten Wegen der Abtransport von der Front nur im Dunkel der Nacht erfolgen kann, wie am letzten Orte unsrer Tätigkeit bei A....., dem die meisten unserer Beobachtungen entstammen. Eine Ausnahme würden hier nur jene seltenen

---

[1]) Ich möchte hier auch an die sog. „Granatkontusionen" erinnern; vgl. Gaupp, Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 96. (III. Kriegschir. Heft) S. 277.

Fälle kleinster Darmverletzungen darstellen, welche Tendenz zur Spontanheilung zeigen. Diese würden ja am besten garnicht transportiert. Doch stellten sie, wie wir sahen, so seltene Zufälligkeiten dar, daß mit ihnen prinzipiell garnicht zu rechnen ist. Am Orte der Verwundung können und dürfen doch eben die Verletzten aus militärischen und ärztlichen Gründen, wenn irgend möglich, nicht liegen bleiben.

Nun die Frage der Behandlung der Bauchschüsse. Diese kann sich nur auf einer entsprechenden Diagnose und dann auf einer exakten Indikationsstellung zur konservativen oder operativen Therapie aufbauen. Erörtern wir daher vorerst:

2. Die Diagnose.

Bei der Diagnose handelt es sich in praxi vor allem um die Erkenntnis gewisser der oben genannten Komplikationen, zumal um die Erkennung einer Magen-Darmverletzung, ferner die einer bedrohlichen Blutung und die Erkennung von Nebenverletzungen. Die anderen Komplikationen, wie die Infektion des Schußkanals, der Shock und der Kollaps, bieten für uns hier keine diagnostischen Besonderheiten.

a) Die Diagnose, und zwar die frühzeitige Diagnose einer intraabdominellen Verletzung des Magen-Darmkanals steht oben an; denn sie entscheidet über den Heilplan, der hierbei sofort und ohne Aufschub eingeleitet werden muß.

Als charakteristische Frühsymptome einer Eröffnung des Intestinalkanals werden für gewöhnlich zunächst an Allgemeinsymptomen angesprochen: ein etwas verfallenes Aussehen, jene bekannten schlaffen, spitzen Gesichtszüge, die wir als Facies abdominalis oder Hippokratis bezeichnen, ferner der frequente, weiche und kleine Puls. Als lokale Symptome gelten: die Bauchdeckenspannung, ein Aufgehobensein der Bauchdeckenreflexe, die kosto-abdominale Atmung, ferner eine lokale Schmerzhaftigkeit des Abdomens, dazu kommen noch eine meteoristische Auftreibung des Leibes mit Windverhaltung, vielleicht auch der Nachweis freien Gases in der Bauchhöhle sowie Brechreiz oder Erbrechen (Singultus). Und schließlich ist für die Berücksichtigung der Bauchschußverletzungen im Kriege die Richtung des Schußkanals von Wichtigkeit und zwar tunlichst in der im Momente der Verletzung innegehabten Körperhaltung.

Analysieren wir alle diese diagnostischen Merkmale und beginnen wir mit den Allgemeinsymptomen.

Allgemeinsymptome bei Magendarmverletzung. Verfallenes, blasses Aussehen, schlaffe Gesichtszüge, die sich von einer Facies abdominalis oft kaum, oder nur unsicher unterscheiden, weisen fast alle Schwerverletzten, so auch die meisten Bauchschüsse und vor allem die Granatverletzungen auf. Ebenso ist der Puls bei vielen dieser Verwundeten ein kleiner, weicher, frequenter, oft flatteriger. Shock und Kollaps, hervorgerufen und gesteigert durch mannigfache Einflüsse der Verletzung selbst, der Blutung, des Transportes usw. bedingen, wie schon gesagt, diesen Allgemeineindruck. Es sind daher diese Allgemeinsymptome oft, ja meist nur mit Vorsicht für die Diagnose einer Magen-Darmverletzung zu verwerten.

Nur bei manchen leichter erscheinenden Bauchschüssen fällt der allgemeine Habitus für die Diagnose in die Wagschale. Hier ist er aber auch von großer Bedeutung. Es sind dies die glatten Durchschüsse und überhaupt die Infanterie-Gewehrschüsse aus großer Entfernung und ohne ernstere Nebenverletzungen, ferner manche leichte Schrapnell- und auch Granatverletzungen; also die meisten Fälle unserer ersten Beobachtungsreihe, und ferner z. B. Fall 14, 27, 28 und 37. Gerade bei solchen Fällen ist, wie wir noch sehen werden, ein sachgemäßes Handeln von einer möglichst exakten Diagnose und Indikationsstellung abhängig.

Die lokalen Frühsymptome einer Magendarmverletzung. Unter diesen gilt als zuverlässigstes die reflektorische Bauchdeckenspannung. Aber auch diese ist kein untrügliches Zeichen. Ist sie mehrere Stunden nach der Verletzung noch nicht vorhanden, dann wird allerdings wohl mit Bestimmtheit — und dies ist nicht unwichtig — eine intraabdominale Darmverletzung auszuschließen sein. Ist sie aber vorhanden, dann wird sie allein und für sich eine Eröffnung des Magendarmtractus nicht beweisen; denn wir finden dieses Symptom bei jedem Reizzustand der Bauchmuskulatur. So zeigt es sich, wie schon aus der Friedenschirurgie bekannt, bei Pleuraerkrankungen, ausgelöst durch einen Reiz der Intercostalnerven. Daher beobachten wir jene reflektorische Bauchdeckenspannung bei vielen Brust-Zwerchfellschüssen auch bei unserer Beobachtungsreihe, die mit Darmeröffnung einhergingen (vgl. Fall 68 bis 65)[1]. Ferner beobachteten wir eine z. T. stark reflektorische Bauchdeckenspannung in der Mehrzahl der Fälle retroperitonealer Granatverletzungen, die ohne Eröffnung des Peritonealraumes einhergingen (Fall 30, 32, 34, 36). Schließlich sahen wir einen relativ rasch vorübergehenden Reizzustand bei jener beiläufig, aber gerade deshalb hier mitgeteilten Verletzung des Lumbo-Sacralkanals (Fall 34). Diese erinnert an jene Fälle von Meteorismus und paralytischem Ileus, die z. T. eine Peritonitis vortäuschten, wie sie Henle[1]) und Stolper[2]) beschreiben. Endlich tritt die reflektorische Bauchdeckenspannung auch ohne Darmverletzung bei intraperitonealen Blutansammlungen auf und hier naturgemäß sehr frühzeitig, bald nach erfolgter Hämorrhagie durch den Reiz des Hämatoms auf die Peritonealwand. So finden wir dieses Symptom im ausgesprochenen Maße bei Fall 71, ebenso bei Fall 64 und 65. Ferner deutlich, wiewohl weniger stark ausgeprägt, bei Fall 67 und Fall 4.

---

[1] Priv.-Doz. Dr. Severin wird in seiner Arbeit über die Brustschüsse noch des Näheren darauf eingehen.

Wir sehen also, daß das Symptom der reflektorischen Bauchdeckenspannung keineswegs spezifisch für eine Darmverletzung ist, sondern daß es, wie gesagt, nur einen Reizzustand der Bauchmuskulatur anzeigt, der sowohl durch eine Pleuraverletzung, wie durch eine Lumbalschußwunde, ja eine Lendenwirbelverletzung, und zwar nach unseren Erfahrungen stets durch Granatsplitter, und schließlich auch nur durch einen Bluterguß im Bauche hervorgerufen sein kann. Diese Ursachen müssen also vorerst ausgeschlossen werden, bevor jene reflektorische Bauchdeckenspannung als Symptom für eine intraperitoneale Darmverletzung Beweiskraft gewinnt. Schließlich kann ja auch die Schußwunde selbst durch Schmerz Abwehrbewegungen der Muskulatur wachrufen und somit eine Bauchdeckenspannung vortäuschen.

Das Schwinden der Bauchdeckenreflexe ist das zweite Symptom. Es geht Hand in Hand mit der Bauchdeckenspannung. Nach unseren Erfahrungen haben wir ein Aufgehobensein der Bauchdeckenreflexe in der Regel dort zu erwarten, wo jene, die Bauchdeckenspannung, vorhanden ist. Die Bedeutung dieses Symptoms fällt daher im Allgemeinen, freilich nicht immer, mit der Bedeutung der reflektorischen Bauchdeckenspannung zusammen, denn in einigen wenigen Fällen waren die Bauchdeckenreflexe bei Darmverletzung oder Peritonitis vorhanden, ja sogar erhöht (Fall 22, ziemlich lebhaft, Fall 51, sehr lebhaft, Fall 54, 66).

Die kostale Atmung, auf welche Enderlen und Sauerbruch einen großen diagnostischen Wert legen, ist ebenfalls ein bedeutsames Symptom; aber nach meiner Erfahrung ebenfalls nicht immer eindeutig. Wir werden sie bei schweren Bauchverletzungen überhaupt, besonders und meistens bei Granatverletzungen des Abdomens, ferner bei den Pleura-Zwerchfellverletzungen und den schweren Blutungen in der Regel antreffen.

---

[1]) Handbuch der Chirurgie, 4. Aufl., Bd. IV, S. 5.

[2]) Chirurgenkongreß 1900, S. 6.

Trotz alledem ist aber diesen drei besprochenen Symptomen ein hoher diagnostischer Wert für eine Magen-Darmverletzung nicht abzusprechen; dies besonders bei den kleinkalibrigen Infanteriedurchschüssen. Hier werden gerade diese Symptome nach Ausschluß der oben besprochenen differentialdiagnostisch wichtigen Momente und im Verein mit dem Allgemeinstatus, wie wir es schon ausführten, für eine intraperitoneale Darmverletzung gewichtig in die Wagschale fallen.

Die lokale Schmerzhaftigkeit des Abdomens deutet nur allgemein auf eine Verletzung oder Entzündung an jener Stelle hin. Die Schußwunde an der Abdominalwand, ein Hämatom, eine Phlegmone daselbst können irreführen und müssen selbstredend berücksichtigt werden. Fällt jedoch nach Ausschluß dieser Momente die lokale Schmerzhaftigkeit in ein Gebiet, wo nur Darmschlingen in Frage kommen, dann kann diese im Verein mit den anderen Symptomen diagnostische Bedeutung gewinnen.

Meteorismus und Windverhaltung sind als Frühsymptome von recht bedingtem Wert. Bei Lumbal- und Wirbelverletzungen können sie, wie oben gesagt, ebenso auftreten, wie bei jedem Reizzustand des Peritoneums, sei er entzündlicher oder traumatischer Art.

Ebenso möchte ich die Ansammlung freien Gases in der Bauchhöhle gerade bei den Bauchschußverletzungen des Krieges für ein nicht immer vorhandenes und dann auch nicht immer einwandfrei festzustellendes Symptom einer Darmeröffnung halten und ihm daher keine große Bedeutung beimessen. Kausch bedient sich zu dessen Nachweis eines kleinen Probeschnittes oberhalb des Nabels, an den er gegebenenfalls die operative Versorgung der Darmverletzung gleich anschließt.

Brechreiz und Erbrechen, auch Singultus gelten, wenn eine Hirnverletzung nicht vorliegt, im Allgemeinen als gewichtige Symptome. Als Frühsymptomen kommt ihnen diese Bedeutung nicht zu. So konstant sie bei ausgesprochener Peritonitis sind, so selten treten sie bei dem beginnenden peritonealen Reizzustande auf. In unseren Fällen fehlte Brechreiz und Erbrechen meist und unter den wenigen Fällen, wo diese Symptome vorhanden waren, finden sich zwei, bei denen keine Darmverletzung vorlag. (Fall 4 und 62.)

Die Richtung des Schußkanals besonders in der Stellung des Mannes während der Verletzung ist ein nicht zu unterschätzendes diagnostisches Hilfsmittel (Böhler, Exner, Hildebrand und v. Oettingen); denn es zeigt uns, welche Organe, ob Leber, Milz, Blase, Magen, Dickdarm oder Dünndarm verletzt sein können. Eine ausschlaggebende Bedeutung steht ihm allerdings nicht zu. Immerhin sei hier abermals darauf hingewiesen, daß unter den glatten, ohne Darmverletzung einhergehenden Infanteriedurchschüssen auch bei uns jene der oberen Bauchgegend prävalierten. Man wird daher bei glatten Infanteriedurchschüssen, besonders der rechten oberen Bauchgegend, weniger häufig mit einer Darmverletzung zu rechnen haben.

Nach alledem ist zwar keines der aufgezählten Momente, und zwar weder die Allgemeinsymptome noch die lokalen Bauchsymptome für die Frühdiagnose einer Verletzung des Magendarmkanals spezifisch; aber sie sind trotzdem unter der entsprechenden, oben näher gekennzeichneten Einschränkung von hohem diagnostischen Wert, und zwar wenn sie in ausgesprochener Weise in ihrer Gesamtheit oder die wichtigsten von ihnen kombiniert vorhanden sind. Dann wird man auf sie in der Regel sehr wohl eine strikte Indikation zum therapeutischen Handeln aufbauen können. Dies trifft besonders bei vielen kleinkalibrigen Infanteriedurchschüssen ohne Nebenverletzungen zu, wo der schwere Verletzungsshock weniger ausgesprochen ist und somit weniger das Krankheitsbild trübt.

Für die Diagnose von Nebenverletzungen, also jene der Leber, Milz oder Niere, der Pleura und der Blase wird die Richtung des Schußkanals zu berücksichtigen sein. Für eine Pleuraverletzung ist außerdem die Atemnot und meist der Hämopneumothorax, für eine Blasenverletzung der Blutharn oder wie bei Fall 11, die Urinfiltration diagnostisch von Bedeutung. Schließlich wird man bei entsprechenden Fällen nie eine Mastdarmuntersuchung verabsäumen.

3. Die Indikation zum chirurgischen Eingriff.

a) Bei Verletzungen des Magen-Darmkanals ist dies ein wichtiges und noch immer umstrittenes Gebiet. Wir sahen, daß die Bauchschüsse im Kriege diagnostisch im wesentlichen den Friedensschußverletzungen analog, ihre Prognose jedoch fraglos noch ernster zu beurteilen ist. Danach wird man wohl das Richtige treffen, wenn man sagt, daß auch für die Behandlung die üblichen Indikationen der Friedenschirurgie auf die Kriegsverhältnisse, soweit, als dies möglich ist, zu übertragen sind. Möglich ist das aber nur dann, wenn die äußeren Bedingungen und

Lazarettverhältnisse eine Laparotomie verantworten lassen. Mit Recht warnt Perthes nach dem Grundsatze „nil nocere“ vor unnötigen Laparotomien im Felde. Im militärischen Operationsgebiete kann der Chirurg eben nur ausnahmsweise die Asepsis und die oft komplizierte Nachbehandlung in dem erforderlichen Maße beherrschen, wie im Frieden! Der Stellungskampf an der Westfront mit seinen z. T. gut eingerichteten Krankenhäusern oder Knappschaftslazaretten, mit einem durch längeres Zusammenarbeiten bereits gut geschulten Personal und der prompten Zufuhr aller erforderlichen oder auch nur wünschenswerten Hilfsmittel für Pflege und Ernährung der Schwerkranken stellt eben doch nur eine Ausnahme für den Krieg überhaupt dar. Im Allgemeinen wird der Kriegschirurg durch die äußeren Verhältnisse gezwungen sein. an verantwortungsvolle Operationen zunächst mit größter Reserve heranzugehen und sonach seine operativen Indikationen enger zu ziehen. Er ist daher auch Bauchschüssen gegenüber zu einer möglichst scharfen Indikationsstellung verpflichtet.

Diese scharfe Indikationsstellung ist, wie bereits wiederholt betont, besonders bei den kleinkalibrigen Gewehrdurchschüssen des Bauches geboten, da bei ihnen der Magen-Darmkanal häufig gar nicht verletzt ist.

Von der Operation sind selbstredend von vornherein ausgeschlossen jene glatten Infanterie-Durchschüsse, welche keine oder keine unzweideutigen peritonitischen Symptome zeigen. (Hierher gehören die meisten Fälle der ersten Reihe unserer Statistik.) Die Operation bleibt nur reserviert für jene Fälle, welche die oben besprochenen Symptome einer Darmverletzung in prägnanter Form aufweisen. Dazwischen kann aber noch eine ganze Reihe zweifelhafter oder unklarer Fälle liegen. Angesichts solcher Fälle wird man, wie oben bereits gesagt, gut tun, wie in Friedenszeiten den Verwundeten — wenn angängig — erst eine oder einige Stunden zu beobachten und wiederholt zu untersuchen, ehe man eingreift.

Selbstredend ist ein operativer Eingriff so frühzeitig, wie nur irgend möglich nach der Verletzung vorzunehmen. Als äußerste Zeitgrenze werden bekanntlich etwa 10 bis 12 Stunden nach der Verletzung angegeben. Bei Infanterieverletzungen wird man sich in der Regel an diese Grenze halten. Doch wird man sie meines Erachtens bei sicheren Intestinalverletzungen mit Zeichen progredienter Peritonitis auch weiter ziehen müssen, falls der Zustand des Kranken noch einen Eingriff für erfolgversprechend erscheinen läßt.

Erheblich weiter sind meines Erachtens die Indikationen zur Operation nicht allein bei den schweren Darmzerreißungen durch Infanterieschüsse zu stellen, sondern vor allem auch bei den Granatverletzungen. Darmverletzungen durch Granatsplitter geben nach unseren Erfahrungen unoperiert ebenso eine absolut infauste Prognose, wie jene schweren Infanterieschüsse. Zudem handelt es sich bei Granatverletzungen fast stets um inficierte Steckschüsse, bei denen der Schußkanal selbst ebenfalls oft schwer inficiert ist. Und um dieser Infektion zu begegnen, ist es, wie bei allen Granatverletzungen überhaupt[1]), so auch bei jenen des Bauches angezeigt, eine ausgiebige Revision, Spaltung und Versorgung der Schußwunde vorzunehmen. Wir werden uns daher bei der operativen Behandlung der Granatverletzungen des Bauches nicht so sehr an die 10 oder 12 Stunden als äußersten Operationstermin halten, sondern vielmehr das Allgemeinbefinden des Verletzten berücksichtigen. Wir werden vielleicht mit der Operation, zumal mit jener Wundrevision, in manchen Fällen zuwarten, bis sich dieses gehoben hat. Selbstredend werden wir die schwersten aussichtslosen Fälle von der Operation ausschließen und nur jene einer solchen unterwerfen, welche noch irgendwelche Hoffnung auf Erfolg versprechen.

b) Bei ernsten fortschreitenden Blutungen ist die Indikationsstellung im Allgemeinen klar. Hier kann nur eine operative Stillung der Blutung Rettung bringen. Wir müssen aber mit Perthes und Laewen betonen, daß sich das Schicksal des Verwundeten bei Blutungen meist entschieden hat, bevor er ins Feldlazarett kommt, und daß sich daher selten der Chirurg bei Bauchschüssen dort dieser Frage gegenüber gestellt sehen wird. Glatte, kleinkalibrige Durchschüsse durch die Leber oder auch die Milzgegend, welche nicht die Zeichen einer ernsten, fortschreitenden Blutung darbieten, wird man, wie schon oben gesagt, in der Regel exspektativ behandeln können. Der enge Schußkanal tamponiert sich meist selbst.

Die Indikationen zum therapeutischen Handeln den anderen Komplikationen gegenüber, also dem Shock, Collaps, der Infektion, richten sich nach den Regeln der allgemeinen Chirurgie.

4. Die Behandlung.

Die konservative Behandlung der Bauchschüsse gipfelt kekanntlich in absoluter Ruhe des Verletzten. Eine Eisblase auf dem Leib, wenn dies möglich, oder kalte Kompressen, Morphium — Opium habe ich nach den bekannten Friedensgrundsätzen auch im Kriege gemieden — Abstinenz von Speisen und Getränken sind die üblichen und anerkannten Maßnahmen neben Kochsalzinfusionen oder Tröpfcheneinlauf per rectum und Analeptika unter die Haut. Die geforderte absolute Ruhe kann auch durch Umbetten oder vorsichtigen Transport in ein anderes Zimmer, wie ich an zwei meiner Fälle sehen mußte, in Frage gestellt sein. Es sind also auch solche unnötigen Störungen der Ruhe dringend zu meiden.

---

[1]) Vgl. auch Garrè, Brüsseler Chirurgentagung 1915 und Most, Med. Klinik, 1916, Nr. 5.

Mit Getränken bin ich ebenso, wie Enderlen und Sauerbruch nicht so ängstlich. Alle viertel oder halbe Stunden ein kleiner Löffel Tee oder Kaffee wird, meines Erachtens, vom Magen rasch resorbiert, und warum soll man jenen Kranken, die nicht brechen, diese Wohltat und diesen Nutzen nicht gewähren?

Die operative Behandlung der Bauchschüsse hat zur Voraussetzung eine entsprechende und zuverlässige Asepsis und Einrichtung. Diese ist im Felde mit seinen Improvisationen und dem ungewohnten, oft ungeübten Personal nicht immer eine selbstverständliche Forderung. Daher ein kurzer Hinweis.

Die Vorbereitungen zur Operation[1]). Im Stellungskrieg machen dieselben durch die langdauernde Schulung des Personals besonders unter den besseren äußeren Bedingungen an der Westfront jetzt keine Schwierigkeiten mehr. Doch auch im Bewegungskriege und unter schwierigen Verhältnissen muß es möglich sein, Laparatomien in exakter Weise auszuführen; freilich erwachsen dem Chirurgen hierbei größere organisatorische Aufgaben. Ein zuverlässiger Operationsdiener ist Vorbedingung und eine genaueste Instruktion desselben mit praktischen Uebungen schon in den Zeiten der Ruhe des Lazaretts erwünscht. Vielleicht würden solche eingehende Uebungen des Chirurgen mit seinem Personal bereits in Friedenszeiten von großem Nutzen sein. Um die Hände des Dieners vollkommen auszuschalten, reicht er alle Gegenstände mit der Kornzange zu. Zudem hatten wir uns meist einen kleinen Instrumententisch nach Art des Kocher'schen aus Holz zimmern lassen, auf welchem dem Operateur alles handlich dalag. In D... bei A.... hat — neben einem Handassistenten — ein in der Asepsis geschulter Arzt als Instrumentarius fungiert.

Ein großes Augenmerk ist der Fliegenplage zuzuwenden. Die Hilfsmittel, welche hiergegen empfohlen und erprobt sind, nochmals zu rekapitulieren, würde zu weit führen[2]).

---

1) S. auch Perthes, Einige Winke für das Operieren im Felde. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1914, Nr. 16, S. 189.

2) Viele mit Fliegenleim bestrichene Ruten und Papierfahnen, Teller und Filtrierpapier, das mit arseniger Säure imprägniert und mit saurem Bier angefeuchtet ist,

Die Operation selbst wird man am besten in vorsichtiger Morphium-Allgemein-, wenn möglich -Aethernarkose ausführen. Dabei ist, wie Laewen mit Recht betont, stets Rücksicht auf die oft nicht kleinen Morphiumgaben an der Front zu nehmen, die ja auf dem Wundtäfelchen verzeichnet sind [1]).

Die Schnittführung wird man der Schußöffnung entsprechend wählen. Zweifelhaften Falls macht man die mediane Laparotomie. Mit Laewen möchte auch ich in Rücksicht auf den Allgemeinzustand des Verletzten für entsprechend kleine Schnitte eintreten [2]).

Gewöhnlich wird man schon in der Nähe des Schußkanals die Darmverletzung treffen. Bei glatten Segmentaldurchschüssen des Bauches kann man die Operation oft auf jene kleinen Teile der Abdominalhöhle beschränken, welche die Kugel durchquert hat.

Durcheilt sie also nur den unteren Bauchraum, das Becken oder eine Flanke, dann ist die Verletzung nur dort zu suchen. Anders bei einem Schuß durch die Mitte oder durch größere Teile der Bauchhöhle. Hier muß man entsprechend gründlicher und systematischer vorgehen und möglichst den ganzen Darm absuchen. Dies auch dann, wenn — wie bei Nahschüssen — größere Darmverletzungen vorliegen sowie bei Darm- und Netzprolaps. Bei solchen gibt dieser den Ausgangspunkt für die Operation.

Fälle von Netzprolaps ohne Darmverletzung, wie sie Göbel beobachtet hat, sind wohl selten. Ich glaube mich eines hier nicht beschriebenen Falles zu erinnern.

Ist die Verletzung schon mehrere Stunden alt, dann weisen in der Regel bereits Fibrinniederschläge, kurz Anzeichen peritonealer Reizung den Weg zu den Perforationsöffnungen hin und verlieren sich wieder nach den intakten Darmpartien zu. Ob man sich dabei auf Absuchen solcher entzündlich gereizten Darmteile beschränken darf, hängt von der Lage des Falles ab. Einmal wird die Richtung des Schußkanals gewisse Anhaltspunkte darüber geben, ob die übrigen Bauchpartien frei von Verletzungen sind; weiterhin wird bis zu einem gewissen Grade die Schwere der peritonitischen Reizung zu berücksichtigen sein, um nicht diese ohne Not auf noch gesunde Partien der Serosa zu verschleppen; und schließlich ist der Zustand des Verletzten, der vielleicht eine rasche Beendigung der Operation erheischt, nicht ohne Einfluß.

---

leisteten uns die besten Dienste neben Entfernung aller faulenden Depots, Dung- und Schmutzgruben aus der Nähe des Lazarettes usw.

[1]) Es wäre gewiß nicht unwichtig, gerade bei Bauchschüssen in Rücksicht auf eine eventl. Operation und die Indikationsstellung zu derselben, mit diesen Morphiumgaben womöglich nicht über das dringend erforderliche Maß hinauszugehen.

[2]) Laewen bevorzugt auch Querschnitte.

Die Darmverletzungen selbst sind doppelreihig zu übernähen. Dabei ist auch auf kleinste Oeffnungen zu achten, die sich mitunter am blutig sugillierten Mesenterialansatz finden. (Vgl. Fall 40. Auch Laewen macht darauf aufmerksam.)

Laewen weist ferner auf die ausgedehnten röhrenförmigen, subserösen Suggillate am Dickdarm hin, welche eine retroperitoneale Dickdarmverletzung verraten; ein Symptom, welches auch wir bestätigen konnten, das wir aber auch bei retroperitonealen Hämatomen ohne Darmverletzung sahen (z. B. Fall 33). Schwere retroperitoneale Blutungen wühlen sich zudem auch oft zwischen die Mesenterialblätter.

Eine Resektion des verletzten Darmes wird man als den größeren Eingriff tunlichst zu umgehen suchen. Im Allgemeinen gilt als Leitmotiv für den operativen Eingriff, denselben in Rücksicht auf den fast stets geschwächten, oder gar bedenklichen Allgemeinzustand des Kranken so leicht wie möglich zu gestalten; dies jedoch keinesfalls auf Kosten der Gründlichkeit.

Eine tunlichste Entfernung allen Schmutzes und infektiösen Materials aus der Bauchhöhle ist selbstredend angezeigt. Dabei wird man jedoch, wie schon oben gesagt, ein längeres Suchen nach Sprengstücken vermeiden, da diese selbst bei den Obduktionen selten aufzufinden sind. Schließlich ist die Entfernung möglichst allen Blutes anzustreben, welches den Bakterien sonst einen günstigen Nährboden bietet [1]).

Ob dies durch Spülung oder Austupfen anzustreben sein wird, hängt von der Art des Falles und den äußeren Umständen ab. Wir bevorzugten das Austupfen und möchten von der Ausspülung nur bei Ueberschwemmung der ganzen Bauchhöhle von Blut oder infektiösen Massen Gebrauch machen.

Tamponade nach v. Mikulicz (Schmieden legt noch Gummidrains durch die Flanken) und teilweiser Schluß der Bauchwunde durch Etagennaht beendet die Operation.

Daß bei Granatverletzungen der Bauchgegend die Operation — wenn der Zustand des Kranken eine solche überhaupt gestattet — in der Regel zunächst mit einer gründlichen Wundrevision zu beginnen hat, die oft erst den Fall klärt und oft zur Darmverletzung hinführt, erwähnten wir schon wiederholt.

Die Operation wegen Blutungen und bei Nebenverletzungen richtet sich nach den allgemeinen Regeln der Chirurgie. Für eine Nachblutung kommen

---

1) Laewen berichtet von rasch sich in Eiter verwandelnden Blutergüssen. Auch uns fiel es bei Obduktionen von kurze Zeit nach der Verletzung Gestorbenen auf, wie gerade die Blutgerinnsel an den Darmschlingen die schwersten eitrigen Veränderungen aufwiesen.

die parenchymatösen Organe, zumal die Milz, auch die Leber, ferner die Mesenterialgefäße in Frage. Schwere retroperitoneale Blutungen werden, wie auch Laewen hervorhebt, kaum ein Ziel der Operation sein.

Die Nachbehandlung und die Pflege der Bauchschußverletzten ist schließlich ein nicht zu unterschätzender Faktor; denn nur selten genesen die Ueberlebenden glatt und komplikationslos.

Die ärztliche Nachbehandlung richtet sich nach den allgemeinen Friedensgrundsätzen und wird auch im Felde, zumal im Stellungskampf, keine sonderlichen Schwierigkeiten verursachen.

Anders ist es mit Pflege und Verpflegung. Welche Bedeutung Pflege und Verpflegung bei Laparotomierten haben, weiß jeder Chirurg aus Friedenszeiten. Wie schwierig sich aber die Erfüllung dieser beiden wichtigen Erfordernisse gerade im Kriege gestaltet, das ist ebenfalls jedem Kriegschirurgen bekannt. Im Frieden als selbstverständlich erscheinende Kleinigkeiten, all die Lagerungs- und diffizilen Ernährungsmöglichkeiten der oft sehr heruntergekommenen Verwundeten, ihre eingehende Körper- und Mundpflege, sind begreiflicherweise im Felde bei dem oft wenig geschulten Krankenpflegepersonal der Feldlazarette nicht immer leicht zu erreichen.

Ich habe es daher stets mit Freuden begrüßt, wenn — wie es im Stellungskrieg an der Westfront öfters geschah — berufsmäßiges Pflegepersonal, besonders tüchtige Schwestern aus der Etappe herangezogen wurden. Ihre Hilfe ist gerade im Feldlazarett von nicht hoch genug einzuschätzender Bedeutung und von großem therapeutischem und charitativem Werte für das Wohl der Verwundeten, deren Lagerung, Versorgung und auch für deren Verpflegung.

Aus all diesen Gründen ist — wie ich glaube — der schon früher angeregte (cf. Wieting) und in diesem Kriege auch wiederholt und zuletzt noch von Kraske erörterte Gedanke der Einrichtung von eigenen Feldlazaretten für Bauchschüsse nicht so ganz von der Hand zu weisen. Der Verwundete findet dort eben alles gerade auf die Bedürfnisse der Bauchschußverletzungen zugeschnitten; nicht nur entsprechende Operationsräume usw., sondern auch entsprechendes Pflegepersonal und entsprechende Verpflegungsmöglichkeiten. Und wenn man weiter bedenkt, daß auch die Chirurgie der Bauchschüsse eine größere Erfahrung voraussetzt, sowohl in der Indikationsstellung, wie in der operativen Technik und daß wir alle in diesem Kriege erst haben lernen müssen, so scheint mir der Vorschlag auch von diesem Gesichtspunkte aus diskutabel.

Die äußeren Möglichkeiten der Durchführung dieses Vorschlages sind freilich selten gegeben; denn er kommt eben nur im Stellungskampf in Frage und auch nur dort, wo die Front nicht zu breit und die Zufahrtswege zu jenen gedachten Lazaretten von überall her gute und nahe sind. In dem jetzigen Kriege könnten also nur gewisse Teile der Westfront diese Vorbedingungen bieten. Im Osten z. B. wäre dieser Gedanke wohl nirgends durchführbar.

Dahingegen will mir der besonders von Schmieden angeregte Gedanke der Frontlazarette für Bauchschüsse möglichst dicht hinter der Schützenlinie [1]) nicht so zweckmäßig erscheinen. Freilich hat er etwas Bestechendes. Es wird dem Verwundeten der längere Transport erspart und er kann schon in kürzester Zeit in chirurgische Hände kommen.

Vorbedingung für eine solche Einrichtung sind selbstredend auch wieder Stellungskampf, und zwar eine ruhigere Kampffront mit gut ausgebauter Stellung, so daß ein Durchbruch des Feindes oder eine Rückwärtsbewegung der eigenen Truppen nicht zu befürchten ist. Schließlich ist eine gut gedeckte, granatsichere Unterkunft Vorbedingung. Diese Voraussetzungen werden, glaube ich, selten gegeben sein.

Kayser berichtet über einen Fall von tangentialem Bauchschuß mit einer gut in der Beckenschaufel abgekapselten kleinen Schußöffnung am Cöcum, dem es sonst gut ging. Wegen ständiger Artilleriebeunruhigung mußte er am 6. Tage vom Hauptverbandplatz abtransportiert werden, er kam nach schonendem Transport um 1 Uhr in gutem Zustande im Feldlazarett an, kollabierte 3 Stunden später und starb in derselben Nacht noch an Peritonitis.

Im Raume von A .... wurde ich zu einem Bauchschuß bei einer unserer Sanitätskompagnien gerufen. Sie war in dem Krankenhaus der dortigen Zeche untergebracht und da diese auffallend vom feindlichen Feuer geschont wurde, hielt der dortige Stabsarzt die nicht transportfähigen Verwundeten zurück und wir vereinbarten bereits, dort auch die Bauchschüsse gemeinsam zu operieren. Wenige Tage später ließ mir dieser Kollege mitteilen, daß jetzt die Zeche derart dauernd unter dem Feuer der schweren Artillerie stehe, daß er alle Verwundeten Hals über Kopf abschieben mußte und daß er kaum in der Lage sei, die Notverbände auszuführen.

Auf Grund dieser Erfahrungen erscheinen mir solche Frontlazarette doch in einem etwas anderen Licht, und jeder, der einen Rückzug mit einem etablierten Lazarett mitgemacht hat, ja auch nur unter plötzlichem Alarm in einem Lazarett tätig war, kann die Unruhe und Aufregung ermessen, welche die Verwundeten angesichts der drohenden Gefahr beschleicht. Dazu kommt noch, daß bei so weit vorgeschobenen Posten Nachbehandlung mit Pflege und Verpflegung und allem, was damit in Zusammenhang steht, doch oft auf große Schwierigkeiten stoßen muß, Schwierigkeiten, die, wie wir oben sahen, für die Verwundeten nicht gleichgültig sein können. So möchte ich mich mehr auf den Standpunkt Kraske's stellen, der sagt, daß es für den Verwundeten, wenn er nun einmal transportiert wird, ziemlich gleichgültig ist, ob er noch einige Kilometer — allerdings gute Wegeverhältnisse vorausgesetzt — weiterfährt[1]). Dieser Nachteil tritt gegen die großen Vorteile zurück, welche die besseren Unterkunfts-, Pflege- und Verpflegungsverhältnisse und das Gefühl der Sicherheit vor dem feindlichen Feuer bieten.

---

[1]) Meines Wissens hatte Coenen bereits im Winter 1914 ein solches im Raume bei R .... und dann auch Danielsen bei der Sänitätskompagnie eingerichtet.

Im Bewegungskriege freilich, und auch dort, wo weite und schlechte Verbindungswege die Lazarette und den Hauptverbandsplatz von der Kampfesfront trennen, wie dies z. B. im Osten der Fall ist, wird die operative Behandlung der Bauchschüsse allerdings nicht selten auf große, ja oft unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen. Sie wird dann naturgemäß der konservativen Behandlung gegenüber auch recht zurücktreten müssen. Die Kranken kommen leider meist zu spät und oft in zu schlechtem Zustande in die Lazarette. Trotzdem wird der Chirurg, wie dies auch Kausch in jüngster Zeit auf Grund seiner ausgedehnten Erfahrungen auf dem westlichen und den verschiedensten Punkten des östlichen Kriegsschauplatzes betont hat, auch im Bewegungskriege solche Bauchschüsse, die ihm in einem Zustand und zu einem Zeitpunkt zugeführt werden, wo eine operative Behandlung nach den oben ausgeführten Grundsätzen indiciert ist, versuchen, eine solche durchzuführen, und er wird dies wohl im Allgemeinen auch können, wenn er sich vorher, wie wir es oben betonten, mit seinem Personal darauf eingeübt hat. Aufgabe der Arbeitseinteilung und seines organisatorischen Talentes ist es freilich, die erforderliche Zeit und die äußeren Bedingungen für solche große chirurgische Aufgaben zu schaffen. Die vorgesetzte Behörde wird dann aber auch gern durch Umkommandierungen von Aerzten und Chirurgen aus ruhenden Lazaretten zielbewußten und fruchtbaren Bestrebungen entgegenkommen. Allerdings darf trotz alledem durch eine übermäßige Aufopferung von Zeit und Kraft an solchen in ihren Erfolgen doch immerhin recht zweifelhaften Operationen eine entsprechende Hilfe den anderen ebenfalls dringlichen und vielleicht aussichtsvolleren Verwundungen nicht entzogen werden.

Wieting bringt hierfür eine treffende Illustration: Während der Straßenkämpfe Stambuls im Jahre 1909 wurden ihm neben vielen anderen Verwundeten fünf Bauchschüsse in die Klinik[2]) gebracht, die er alle mit seinem geschulten Personal operierte. Alle Verletzten starben. Aerzte und Personal waren so erschöpft, daß sie selbigen Tags arbeitsunfähig waren und so den anderen Verwundeten nicht mehr die entsprechende Aufmerksamkeit schenken konnten.

---

[1]) Hierbei sei auf die große Bedeutung einer Einheitstrage, wie sie besonders von v. Oettingen und von Rehn angeregt wurde, hingewiesen.

[2]) Also bei günstigsten äußeren Bedingungen.

So wird die Wirklichkeit in den Wirren des Krieges oft hinter dem Wollen zurückbleiben und die an sich zweifelhafte, ja meist traurige Prognose der Bauchschüsse noch mehr trüben. Trotzdem muß es das ständige Bestreben des Kriegschirurgen sein, die im Frieden gelernten und geübten Grundsätze in der geschilderten Weise tunlichst auch auf die Verhältnisse des Krieges anzuwenden; denn nur so kann er manchen Fall der sonst sicher verloren wäre, vielleicht noch retten.

Literatur.

Albrecht, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Feldlazarett. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 13. — Basdékis, Ueber Stich- und Schußverletzungen des Bauches. Bruns' Beitr. Bd. 96, Kriegschir. Heft 2, S. 223. — Basl, Kasuistischer Beitrag zur operativen Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Feldärztl. Beil. der Münch. med. W. 1915, Nr. 37. — Behr, Pathologisch-anatomische Befunde bei Bauchschüssen, Dissert. Breslau 1916. — Bertog, Bauchschüsse im Kriege und ihre Behandlung. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 135, 1916, S. 575. — Böhler, Zwei Bauchschüsse mit extraperitonealer Darmverletzung. Feldärztl. Beil. der Münch. med. W. 1915, Nr. 23. — Ders., Die Prognose der Magendarmschüsse ist ohne Operation absolut schlecht. Med. Klinik 1915, Nr. 45, S. 1233. — v. Brunn, Zur Behandlung der Bauchschußverletzungen im Felde. D. med. W. 1915, Nr. 35, S. 1040. — Carl, Ueber Bauchschüsse. Ebenda 1915, Nr. 4, S. 97. — Dilger und Meyer, Kriegschirurgische Erfahrungen aus den beiden Balkankriegen usw. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 127 (Bauchschüsse), S. 315. — Enderlen, Ueber Schußverletzungen des Darmes. Feldärztl. Beilage 1914, Nr. 12. Münch. med. W. 1914, Nr. 43. — Enderlen und Sauerbruch, Die operative Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Med. Klinik 1915, Nr. 30, S. 823 (Literatur). — Exner, Schußverletzungen des Bauches und Beckens. Bd. 14 der Neuen Deutsch. Chir., S. 162. — Falkenburg, Aerztl. Verein in Hamburg, d. 15. VI. 1915. D. med. W. 1915, Nr. 39. Kongreßberichte S. 1173. — Fehling, Ueber die Behandlung der Bauchschüsse. Bruns' Beitr. Bd. 98, Kriegschir. Heft 12, S. 351. — Glaß, Krankengeschichte meines Bauchschusses. D. med. W. 1915, Nr. 35. — Göbel, Kriegschirurgische Beobachtungen im Feldlazarett. Bruns' Beitr. Bd. 96, Kriegschir. Heft 2, S. 213. — Hellwig, Wolf, Hahn, Ueber Bauchschüsse. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1916, Nr. 11 und 12. — Hosemann, Das Operieren im Felde. Ebenda 1915, Nr. 13. — Jehn, Ueber die chirurgische Behandlung bestimmter Formen von Bauchverletzungen im Felde. Med. Klinik 1915, Nr. 27. — Kathe, Steckschuß der Vena cava inf. D. med. W. 1915, Nr. 10. — Kausch, Ueber Bauchschüsse im Felde. Berl. klin. W. 1915, Nr. 52, S. 1321. — Kayser, Erfahrungen des Feldlazaretts 6, VI. A.-K. D. med. W. 1915, Nr. 15, S. 431/35 (Schußverletzungen der Peritonealhöhle). — Kelling, Zur Frage der Behandlung der Bauchschüsse mittels komprimierenden Verbandes. Zbl. f. Chir. 1915, Nr. 15, S. 241. — Koetzle, Ueber Bauchschüsse. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 19, S. 304. — Krall, Zur Frage der Behandlung der Darmschüsse. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 133, S. 94. — Kraske, Ueber Bauchschüsse. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 22. — Ders., Ueber Bauchschußverletzungen. Ein kriegschirurgischer Brief. Ebenda 1915, Nr. 39. — Lachmann, Seltener Verlauf eines Bauchschusses. Münch. med. W. 1915, Nr. 8, S. 281. — Laewen, Erfahrungen über Bauchschußverletzungen und ihre Frühoperation im Feldlazarett. Bruns' Beitr. Bd. 97, Kriegschir. Heft 5, S. 47. — Ders., Erfahrungen zur Pathologie und operativen Behandlung der Bauchschußverletzungen. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 39. — Lange, Zur Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Bruns' Beitr. Bd. 97, S. 312. — Langemak, Beitrag zur Behandlung der Bauchschüsse mittels komprimierenden Verbandes. Zbl. f. Chir. 1915, Nr. 23. — Lick, Ueber Bauchschüsse, insbesondere über Schußverletzungen der Leber. Arch. f. klin. Chir. Bd. 107. — Liebert, Ueber Sprengwirkung bei Kleinkaliberschüssen. Bruns' Beitr. Bd. 96, Kriegschir. Heft 1, 1915, S. 99 ff. — Lobenhoffer, Ueber stumpfe Darmverletzungen. Feldärztl. Beilage 1914, Nr. 5. Münch. med. W. 1914, Nr. 36. — Mátyás, Ueber Bauchschüsse. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 39. — Meyer (Heidelberg), Die Behandlung der Bauchschußverletzungen im Felde. Münch. med. W. 1915, Nr. 34. — Oberst, Schußverletzungen des retroperitonealen Spaltraumes. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1916, Nr. 11. — v. Oettingen, Bauchschüsse. Med. Klinik 1916, Nr. 12. — Orth, Penetrierende Brust-Bauchverletzungen. Bruns' Beitr. Bd. 97, S. 544, Kriegschir. Heft 9. — Payr, Ein Vorschlag zur Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Feldärztl. Beilage 1914, Nr. 2. Münch. med. W. 1914, Nr. 33. — Peiser, Ueber retroperitoneale Darmverletzungen durch Rückenschüsse. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 28. — Perthes, Beitrag zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Ebenda 1915, Nr. 13 und 14. — Posner, Zur Chirurgie der Bauchschüsse. Berl. klin. W. 1915, Nr. 51, S. 1302. — Quénu und Tartois, Plaies de l'abdomen. Presse médicale. Ref.: D. med. W. 1915, Nr. 50, S. 1494. — Rehn, Kriegserfahrungen eines beratenden Chirurgen. Bruns' Beitr. Bd. 96, 1915, S. 116. — Reichel, Die Nachbehandlung der Bauchverletzungen im Kriege. Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. 1915, Nr. 15. — Riedinger, Zur Behandlung des Darmprolapses im Felde. Feldärztl. Beilage 1914, Nr. 7. Münch. med. W. 1914, Nr. 38. — Röper, Ueber Schußverletzungen des Darmes. Ebenda 1915, Nr. 6, S. 86. — Rosenstein, Operative Heilung eines Bauchschusses durch freie Netztransplantation. D. med. W. 1915, Nr. 35. — Rost, Kurze Bemerkung zur Statistik der Bauchschüsse. Med. Klinik 1915, Nr. 25, S. 698. — Ders., Ueber Bauchschüsse. Münch. med. W. 1915, Nr. 28, S. 955. — v. Rothe, Chirurgie im Kriegslazarett. Bruns' Beitr. Bd. 96, Kriegschir. Heft 2, 1915, S. 181. — Rotter, Ueber Bauchschüsse. Med. Klinik 1915, Nr. 1, S. 1. — Ders., Zur Prognose und Therapie der Bauchschüsse. Feldärztl. Beilage 1914, Nr. 18. Münch. med. W. Nr. 49. — Sellheim, Bauchschüsse. Münch. med. W. 1915, Nr. 2, S. 55. — Stierlin und Fischer, Symptome und Komplikationen der Bauchschüsse. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 131, S. 350. — Strauß, Indikationen zur Laparotomie im Felde. Med. Klinik 1915, Nr. 25. — Ders., Die Behandlung der Bauchverletzungen im Stellungskriege. Ebenda 1916, Nr. 10. — Sudhoff, Eine eigenartige Darmverletzung. Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. 1915, Nr. 46, S. 751. — Tecqmenne, Sur le traitement des blessures de l'abdomen par arme a feu. Ref. im Zbl. f. d. gesamte Chir. und in Grenzgeb. Bd. 6, 1914, S. 269. — Töpfer, Richtlinien über die Notwendigkeit des Eingriffes bei Bauchschüssen. D. med. W. 1915, Nr. 6. — Tosner, Zur Chirurgie der Bauchschüsse. Berl. klin. W. 1915, Nr. 51. — Wieting-Pascha, Ueber 120 Bauchschußverletzungen aus dem Balkankriege, beobachtet in dem osmanischen Fortbildungskrankenhause Gülhane. Bruns' Beitr. Bd. 92, S. 170. — Ders., Ueber Zwerchfellverletzungen mit Ileus. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 134, 1915, S. 553. — Brüßler Chirurgentagung 1915 (April). Bruns' Beitr. Bd. 96, Kriegschir. Heft 4, S. 509. — Körte's und Schmieden's Referat mit Diskussionen: Friedrich, Rehn, Enderlen, Sauerbruch, Kraske, Hanken, Pfister. — Bericht über die Sitzung der Militärärzte der IX. Armee in Lodz, den 20. Januar 1915. Zbl. f. Chir. 1915, Nr. 9, S. 131.

XIV.

Bauchschüsse im Felde *).

Von

Dr. Mertens,
Oberstabsarzt.

(Mit 1 Abbildung.)

Auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel ist in der Stellungnahme der Chirurgen zu der Frage „Sollen die Bauchschüsse im Felde operativ oder konservativ behandelt werden“ eine gewisse Klärung geschaffen worden. Es trat vor allem deutlich hervor, daß die günstigen Berichte aus jüngst vergangenen Kriegen in Afrika, Ostasien und dem Balkan über zufriedenstellende Ergebnisse bei abwartender Behandlung (50—70% Heilung) nur mit Vorsicht zu verwerten sind und Trugschlüsse veranlaßt haben, und daß dem gegenüber die allgemeinen Erfahrungen des jetzigen Krieges weit traurigere sind. (Perthes, Enderlen und Sauerbruch (94% Mortalität), meine eigenen und Andere.)

Die Ansichten neigten sich in Brüssel in der Mehrzahl dahin, daß die Bauchschüsse — entsprechend unserer friedenschirurgischen Erfahrung — operativ anzugreifen sind, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt werden, unter denen die wichtigsten sind: Stellungskrieg; die Zeit zwischen Verwundung und Bauchschnitt darf nicht zu groß, und es muß ein geschulter Chirurg zur Verfügung sein.

Zugunsten des aktiven Vorgehens sprechen auch manche nach der Brüsseler Tagung erfolgte Veröffentlichungen, vor allem die Abhandlung von Enderlen und Sauerbruch[1]). Die von ihnen mitgeteilten Ergebnisse — 211 operierte Darmverletzte mit 44,4% Heilung — sprechen eine deutliche Sprache und erlösen uns von der Qual, die Hände in den Schoß zu legen und 70% und noch mehr der Bauchverletzten hilflos sterben zu lassen.

---

*) Aus einem Reserve-Feldlazarett in Flandern. Das Manuskript war im Oktober 1915 fertig.

1) Die operative Behandlung der Darmschüsse im Kriege. Med. Klinik 1915, Nr. 30.

Eine weitere Klärung der vorliegenden Frage kann nur durch Veröffentlichung von Ergebnissen anderer Chirurgen erwartet werden, und zwar kommen nur die Feldlazarette in Betracht, die ihr Material — im Gegensatz zu den Kriegs- und weiter zurückliegenden Etappenlazaretten — ungesiebt und unverfälscht vom Kampfplatz erhalten und so den Chirurgen in den Stand setzen, eine exakte Uebersicht über fast alle Verletzungsformen zu bekommen.

Daß das Feldlazarett — besonders im Stellungskrieg — berechtigt und befähigt sein soll, Bauchoperationen einwandsfrei durchzuführen, kann wohl im Ernst nicht bezweifelt werden. Die Organisation unseres Sanitätswesens im Felde hat sich in jeder Beziehung bewährt und genügt allen billigen und gerechten Anforderungen; wir haben jedenfalls niemals Schwierigkeiten irgendwelcher Art erlebt, alle unsere Wünsche betreffend Material und Personal sind stets in der promtesten und verständnisvollsten Weise befriedigt worden.

Es ist selbstverständlich — und auch schon in Brüssel mit aller Bestimmtheit gefordert worden —, daß in den Statistiken der Bauchverletzungen scharf zu trennen ist in intraperitoneale und extraperitoneale und weiter in solche mit Verletzung des Magen-Darmkanals und ohne dieselbe. Nur so können wir uns verständigen und zum gewünschten Ziele gelangen. Reine Nierenschüsse, extraperitoneale Darmschüsse, extraperitoneale Blasen- und Mastdarmschüsse und selbstverständlich die Bauchwandschüsse sind nicht zu berücksichtigen oder getrennt aufzuführen.

Ferner ist zu fordern, daß die Behandlung der Fälle eine möglichst einheitliche, d. h. von demselben Chirurgen durchgeführte ist; ich habe deshalb in meiner Tabelle jene Fälle nicht aufgeführt, die während meines 14 tägigen Urlaubs in das Feldlazarett aufgenommen wurden. Enderlen und Sauerbruch haben wohl aus diesem Grunde ihre 211 Fälle fast ausnahmslos selbst operiert, obwohl, wie sie besonders hervorheben, geschulte Chirurgen in den Feldlazaretten zur Stelle waren. Schmieden's Zahlen (Verhandlungen der Kriegschirurgentagung in Brüssel) sind aus dem Material sämtlicher Sanitätsformationen eines Armeekorps zusammengestellt worden und darum nicht so einheitlich.

Die Statistiken der einzelnen Kriegsschauplätze des heutigen Krieges müssen verschieden bewertet werden; in Rußland sind die klimatischen Verhältnisse — große Kälte abwechselnd mit großer Hitze — die Transportverhältnisse und Unterkunftsmöglichkeiten wesentlich ungünstiger als bei uns im Westen. Ja, auch derselbe Kriegsschauplatz zeigt Unterschiede, die nicht ganz außer acht gelassen werden dürfen; so ist beispielsweise der Bakteriengehalt Nordfrankreichs an Tetanus- und Fränkel'schen Gasbacillen größer als der anderer französischer Gegenden; ich habe bei meinem kleinen

Material von Bauchschüssen zwei operative Fälle an Gasphlegmone verloren, die, wie die Sektion zeigte, sonst günstig verlaufen wären.

Meine Erfahrungen habe ich gewonnen während der Kämpfe am Yserkanal. Wir waren das am weitesten vorgeschobene Feldlazarett und lagen 4—5 km hinter den Schützengräben, 2,5 km hinter dem Hauptverbandsplatze. Die Unterkunftsverhältnisse der Verwundeten — Schwerverwundete in der Schule, Leichtverwundete in der Kirche und mehreren anderen Häusern — ließen manches zu wünschen übrig; die Wasserverhältnisse waren zufriedenstellend. Die Entfernung von den Kriegslazaretten, in die wir abtransportierten, war nicht groß. Schlimm war die Fliegenplage in den Krankenzimmern, gegen die uns freilich die Fliegengaze gute Dienste leistete, während wir uns derselben im Operationssaal nicht erwehren konnten.

Das Ergebnis meiner Arbeit zeigt nebenstehende Tabelle:

Tabelle.

			Operiert	Konservativ	Geheilt	Gestorben	% der Heilung
Gesamtzahl der perforierenden Bauchschüsse 123	1. Perforierende Bauchschüsse mit Magen-Darmverletzung 91	a) Reine Verletzungen des Magen-Darmkanals 35	22		9	13	40,9
				12	2	10	16,6
		b) Magen-Darmverletzungen kombiniert mit Verletzungen anderer Bauchorgane 56	5		1	4	20,0
				52	6	46	11,5
		Sa.	27		10	17	37,0
				64	8	56	12,5
	2. Perforierende Bauchschüsse ohne Magen-Darmverletzung 32		6		6	—	100
				26	18	8	69,2
		Sa.	33	90			

Aus dieser Tabelle, wenn sie auch nur kleine Zahlen bringt, geht zweierlei deutlich hervor. Die Erfolge der operativen Behandlung der Bauchschüsse mit Verletzung des Magen-Darmkanals sind — besonders im Vergleich mit den traurigen Ergebnissen bei abwartender Behandlung — durchaus zufriedenstellend; die erreichten 37,0% Heilung würden sich noch ziemlich beträchtlich erhöhen, wenn ich die Fälle nicht hinzurechnete, die an anderweitigen Krankheiten zugrunde gegangen sind, bei denen aber die Sektion gezeigt hat, daß die Verhältnisse am Darm und Peritoneum einwandsfreie waren.

Ein Mann, bei dem große Mengen Dünndarm, das Quercolon und Netz prolabiert waren, ging an einer von einer inficierten Schußfraktur des Humerus ausgegangenen allgemeinen Sepsis zugrunde, die erst nach 14 tägigem Wohlbefinden einsetzte und nach 27 Tagen zum Tode führte.

Zwei Granatverletzte starben an Gasphlegmone der Bauchdeckenmuskeln und des Musc. ileopsoas 8 resp. 5 Tage nach der Operation.

Ein Dünndarmresecierter starb am 19. Tage an Pneumonie, nachdem er sich 14 Tage hindurch sehr wohl gefühlt hatte.

Andererseits beweist die Tabelle, daß ein Feldlazarett sehr wohl imstande ist, aseptische Operationen — auch die schwierigsten — einwandsfrei durchzuführen und geeignete Nachbehandlung zu gewährleisten, auch wenn es unter so ungünstigen Umständen zu arbeiten hat wie das unsrige.

Der Operationssaal, in dem sämtliche Operationen ausgeführt werden mußten, war nichts weniger als modern eingerichtet, abgesehen von zwei sehr schönen Operationstischen; es war ein freilich sehr großer, aber kalter, zugiger und selbst durch einen großen Ofen nicht genügend zu erwärmender Schulraum, in dem die Verwundeten und wir oft genug gefroren haben und der zugleich als Eß- und Schlafraum für das Personal in Benutzung genommen werden mußte. In diesem Operationssaale mußte auch die Lazarett-Apotheke untergebracht werden, die ⅓ des verfügbaren Raumes in Anspruch nahm; es war infolgedessen gerade während unserer Arbeitsstunden ein unausgesetztes Kommen und Gehen von Menschen, die etwas holen oder bringen wollten, so daß wir über Mangel an Schmutz und Staub nicht zu klagen hatten und die so angenehme Ruhe beim Arbeiten, die unsere Operationssäle sonst auszeichnet, vermißt wurde. Dankend anerkennen muß ich aber, daß sowohl der Herr Oberapotheker wie sein Apothekenhandarbeiter stets bereitwillig durch Hilfeleistung aller Art unsere Arbeit in der nützlichsten Weise unterstützt haben.

Von allen Autoren wird gleichmäßig betont, daß für das Schicksal unserer Bauchverletzten die Transportverhältnisse von einschneidender Bedeutung sind; dieselben sind in ihrer Wichtigkeit seit Beginn des Feldzuges von den maßgebenden Stellen vollauf gewürdigt und, dank der verständnisvollen Fürsorge derselben, so ausgebaut worden, daß sie schließlich wohl als ideal bezeichnet werden konnten.

Wenn ich absehe von den Wagen der Fuhrparkkolonnen und von requirierten belgischen Bauernwagen — diese großen ungefederten Leiter- und Kastenwagen wurden mit Stroh versehen und dann mit liegend-, sitzend, und stehend transportfähigen Verwundeten möglichst voll beladen —, die uns im Anfang des Krieges aushelfen mußten, dann stehen uns für unsere Verwundeten drei Transportmittel zur Verfügung, der Krankenwagen der Sanitätskompagnie, das Krankenautomobil und die Förderbahn. Ich habe alle drei der Wissenschaft halber selbst ausprobiert.

Der Krankenwagen der Sanitätskompagnie ist für die Bauchverletzten nicht zu empfehlen. Der Körper wird trotz der guten Federung des Wagens und selbst, wenn in dem vorgeschriebenen, langsamen Schritt gefahren wird —

besonders auf den stark ausgefahrenen schlechten Wegen im Operationsgebiet — stark erschüttert und gestoßen. Außerdem dauert der Transport vom Hauptverbandsplatze zum Bett des Feldlazaretts reichlich lange; viel kostbare Zeit geht verloren.

Ganz unvergleichlich viel besseres leistet die Automobilbeförderung. Der Körper bleibt, selbst wenn einmal schneller gefahren werden muß, im großen und ganzen vor stärkeren Erschütterungen bewahrt. Die kurzen Stöße auf dem Straßenpflaster werden durch den Gummi im Verein mit der Federung des Wagens aufgefangen und nicht so unangenehm empfunden als man von vornherein annehmen sollte. Den Bauchverletzten werden sie keinen wesentlichen Schaden bringen. Dagegen kommt es zu heftigeren Erschütterungen, wenn der Wagen auf der Chaussee kurz hintereinander mehrere, nicht einmal tiefe Löcher durchfahren muß, die ziemlich gleichen nicht zu weiten Abstand voneinander haben. Der Wagen gerät dann in Längsschwingungen, die Tragen kommen auf den Schienen ins Rutschen und stoßen gegen die Vorderwand an; der Fahrer muß dann auf langsamste Fahrt stellen und nicht ganz still halten, da der Motor im Stehen und beim Ankurbeln und Anfahren recht erhebliche Erschütterungen des Wagens hervorruft. Es hängt gerade beim Automobiltransport sehr viel von der Geschicklichkeit und Gewissenhaftigkeit des Fahrers ab.

Viele Verwundete, auch solche mit schweren Schußfrakturen, gaben in der weit größeren Mehrzahl auf Befragen an, daß ihnen die Fahrt keine großen Schmerzen verursacht hätte, andere klagten dagegen mehr.

Als fast ideal und vollkommen ist das dritte Transportmittel, die Förderbahn, zu bezeichnen, die bei uns in ausgiebigem Maße zur Verwendung gekommen ist; dieselbe wird vielleicht nur von dem Wasserwege oder in einem späteren Kriege von dem Luftwege übertroffen. Es ist eine schmalspurige Feldbahn, die mit Lowren betrieben und zur Beförderung von Verwundeten, Truppen und Kriegsmaterial benutzt wird. Auf eine solche Lowry ist ein abnehmbares Holzgestell gearbeitet, das mit vier Füßen fest und unbeweglich auf die Lowry gesetzt werden kann; dieses Holzgestell ist so groß, daß genau 2 Krankentragen nebeneinander Platz haben; geschoben wird die Lowry von 2 oder 3 Sanitätsmannschaften; auch hierbei hängt viel an der Gewissenhaftigkeit der bedienenden Mannschaften ab; dieselben müssen vorsichtig fahren und besonders bei Weichen aufpassen. Die Geleise derartiger Förderbahnen können natürlich nicht mustergültig gelegt sein; dieselben weisen an vielen Stellen, wo zwei Schienen miteinander verbunden sind, weite Spalträume und große Niveauunterschiede auf, die, wenn sie schnell überfahren werden, heftige Erschütterungen und starke Stöße bewirken. Die Mannschaften dürfen sich deshalb nicht, wie ich das selbst gesehen habe, beim Bergabfahren selbst auf den Lowry stellen und nun den Wagen selbstätig seinem Ziele zujagen lassen. Dann wird auch diese Beförderung dem Verwundeten zur Qual. Bei richtigem Betriebe dagegen ist eine solche Förderbahn gerade für unsere Bauchverletzten ein ganz ausgezeichnetes Beförderungsmittel, schneller und ruhiger wie der Krankenwagen, ruhiger wie das Sanitätsautomobil. Die leichten Erschütterungen können unschwer noch dadurch abgeschwächt werden, daß das auf die Lowry aufgesetzte Holzgestell mit einigen starken Federn versehen wird. Mit der Förderbahn wurden die Verwundeten, da sowohl wir wie das 3—4 km hinter uns eingesetzte Feldlazarett Anschlußgeleise an die Hauptlinie besaßen, unmittelbar vom Hauptverbandsplatze bis in das Bett des Feldlazaretts befördert.

Der Zustand der frisch angekommenen Verwundeten war durchschnittlich ein recht günstiger und nur selten konnte man feststellen, daß der Transport nachteilig gewirkt hatte.

Schmieden empfiehlt, um den Transport möglichst abzukürzen und die allein rettende Frühoperation zu ermöglichen, hart hinter der Feuerlinie — 3,5—4,0 km hinter den Schützengräben — in jeder Hinsicht für aseptisches Operieren eingerichtete Operationsstuben herzustellen, die einen geschulten Chirurgen in den Stand setzen sollen, eine Viertelstunde nach Eintreffen des Bauchschusses mit dem Bauchschnitt zu beginnen.

So verlockend dieser Vorschlag auch scheinen mag, so halte ich eine derartige Einrichtung bei den heute herrschenden Verhältnissen im Stellungskriege, die nach und nach denen des Friedens immer ähnlicher wurden, nicht für erforderlich. Den vermeintlichen Vorteilen stehen Nachteile gegenüber, die wohl zu berücksichtigen sind. Ich habe es immer wieder beobachten können, daß die Verwundeten, besonders, wenn sie sich in hilfloser Bettlage befinden, durch den ihnen nur allzu gut bekannten Klang der in der Nachbarschaft krepierenden Granaten und Schrapnells und durch das oft nächtliche Feuern der schweren Geschütze beunruhigt und ängstlich werden. Es ist wohl nicht in Abrede zu stellen, daß derartige, sich öfter wiederholende psychische Erregungen auf das Allgemeinbefinden Schwerverletzter und damit auf den Heilverlauf einen ungünstigen Einfluß ausüben. Die Bauchverletzten sollen deshalb bei guten Transportverhältnissen möglichst schnell aus dem Feuerbereich herausgebracht werden.

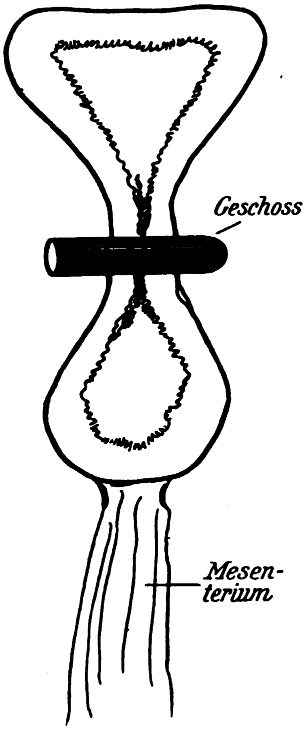
Ferner halte ich es nicht für richtig, im Allgemeinen die Laparotomie gleich nach der Aufnahme in das Feldlazarett vorzunehmen. Auch Enderlen scheint für den Stellungskrieg dieser Ansicht zuzuneigen; er sagt (Feldärztl. Beilage zur Münch. med. Wochenschrift 1914 Nr. 43): „In Friedenszeiten könnte man kurze Zeit unter sorgfältiger Beobachtung abwarten, ob der Puls leise, schlechter und das Allgemeinbefinden weniger gut wird. Im Feldlazarett ist dies nicht stets ausführbar, weil dies unter Umständen rasch abgebrochen werden muß.“

Ich habe meine Bauchverletzten — mit Ausnahme der Darmprolapse — nur ausnahmsweise gleich nach der Aufnahme operiert, sondern je nach dem Zustande des Verletzten, kürzere oder längere Zeit gewartet, natürlich unter genauester Kontrolle, diese Wartezeit betrug im Durchschnitt 1,7 Stunden; ich glaube hiervon großen Nutzen gesehen zu haben, die eventuellen Nachteile werden durch die Vorteile mehr wie ausgeglichen.

Vor allem werden die unangenehmen Shockwirkungen, wenn nicht vollständig beseitigt, so doch wesentlich abgeschwächt. Die Ruhe und gleichmäßige Wärme des Bettes übt je länger desto mehr auf die nervösen und zitternden Verwundeten einen wohltuenden und beruhigenden Einfluß aus. Diese Wartezeit wird dann einerseits zur Sicherstellung der Diagnose und andererseits zu zweckentsprechender Vorbereitung des Verwundeten benutzt. Kampfer, Digalen, Morphium, subkutane Kochsalzinfusionen werden verabreicht; auch habe ich fast regelmäßig kalten Tee und Wein einflößen lassen, wenn kein Erbrechen erfolgt. Gerade von dieser Flüssigkeitszufuhr habe ich ausgezeichnete Wirkungen gesehen; der sich hin- und herwerfende, stöhnende. vor allem nach Wasser verlangende Kranke beruhigt sich schnell, schläft auch wohl ein; der Puls wird kräftiger, die Cyanose der Lippen schwindet, das Aussehen bessert sich deutlich. In allen den Fällen, in welchen ich wegen des schlechten Allgemeinzustandes zweifelhaft war, ob ich operieren sollte oder nicht, habe ich regelmäßig abgewartet und Patienten sich gut erholen sehen, von denen ich es nicht angenommen hätte, bei diesen muß man besonders genau kontrollieren — auch nachts —, damit der günstige Zeitpunkt zur Operation nicht versäumt wird.

Mit der heute noch fast allgemein herrschenden Ansicht, man müsse den Bauchverletzten die Flüssigkeitszufuhr per os völlig entziehen, muß gebrochen werden. Weder denen, die noch zu retten sind, noch denen, die dem sicheren Tode entgegengehen, wird man irgendwie schaden können, wenn man in verständiger Weise kleinere Mengen Flüssigkeit verabreicht, vorausgesetzt, daß kein Erbrechen eintritt; im Gegenteil, man wird den Aussichtsvollen nur Nutzen bringen und den Verlorenen die unsäglichen Qualen der letzten Stunden wesentlich erleichtern.

Was nun die Art der Verletzung anlangt, so befinden sich unter 116 Bauchverletzten, von denen Aufzeichnungen vorliegen, 74 Gewehr-, 29 Granat-, 7 Schrapnell-, 4 Minen- und 2 Maschinengewehrverletzungen. Die Wunden am Magen-Darmkanal waren in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle große Zerreißungen mit breit evertierter Schleimhaut, die nicht die Bedingungen für eine Spontanheilung in sich trugen; 3 mal sah ich totale quere Durchtrennung mit Läsion des Mesenteriums; 2 mal zeigte eine Dünndarmschlinge von 15,0 und 25,0 cm Lönge zahlreiche kleinere und größere dicht nebeneinanderstehende Löcher; dieser Befund ist wohl als Explosionswirkung des Infanteriegeschosses in der mit flüssigem Inhalt stark gefüllten Darmschlinge aufzufassen. Nur wenige Male sind glatte Durchschüsse durch den Darm zur Beobachtung gekommen.



In einem dieser Fälle hatte sich ein unversehrtes belgisches Infanteriegeschoß in der Mitte zwischen Mesenterialansatz und freiem Rande einer Dünndarmschlinge derart in den Darm eingebohrt, daß beide Wände glatt durchschlagen und durch das steckengebliebene Geschoß aneinandergehalten wurden; beide Darmlöcher wurden durch das Geschoß, wie durch einen obturierenden Thrombus so vollständig verschlossen gehalten, daß kein Darminhalt austreten konnte; beim Herausziehen des Geschosses hatte man das deutliche Gefühl des Widerstandes. (s. Abb.)

In einem anderen Falle hatte ein gezackter Granatsplitter von der Größe eines halben Pfennigs 3 dicht nebeneinanderstehende Darmlöcher veranlaßt, war aber im 3. Loch fest in der Darmwand haften geblieben, so daß er dasselbe verschloß. Dieser Fall ist durch Resektion von 15,6 cm Dünndarm, der andere durch Uebernähung der beiden Löcher geheilt worden.

Einen wesentlichen Unterschied zwischen den Verletzungen des Magens, Dünndarms und Dickdarms in bezug auf Größe, Aussehen usw. habe ich, auch bei den zahlreichen Sektionen, nicht feststellen können. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle waren wir überrascht von der Größe der Verletzungen am Magen-Darmkanal und von der Ausdehnung der Blutungen sowohl in die freie Bauchhöhle als auch in das Gewebe hinein, einerlei, ob es sich um Gewehr- oder Granatverletzungen handelte. Nicht selten trafen wir auf ausgedehnte retroperitoneale Hämatome, ohne daß die Sektion hier irgendwo eine Verletzung feststellen konnte.

Im Gegensatz zu den Befunden von Enderlen und Sauerbruch sah ich frische Verklebungen einzelner Darmschlingen in der Nähe der Verletzung gar nicht so selten, auch wenn viel Blut im Abdomen vorhanden war.

10 mehr oder weniger große Prolapse des Dünn- und Dickdarms sind beobachtet, bei 123 perforierenden Bauchschüssen eine hohe Zahl, die es wohl berechtigt, etwas näher auf dieselben einzugehen. Es handelt sich um 5 Gewehr-, 4 Granat- und 1 Minenverletzung. 4 mal lag der gesamte prolabierte Darmabschnitt vor der äußeren Haut, 4 mal lag er vollständig in einer Tasche der Bauchdecken und 2mal zum Teil in dieser Tasche, zum anderen Teil vor der äußeren Haut. 4 mal war weder der prolabierte Darm noch der Darm in der Bauchhöhle verletzt, 4 mal war nur der prolabierte Darm verletzt und 2 mal fand sich der prolabierte Teil unverletzt, das Darmloch fand sich in abdomine. 2 mal handelte es sich um einen Durchschuß, 1 mal um Steckschuß und 1 mal um ausgesprochenen Bauchdeckenstreifschuß. Die übrigen 6 Fälle zeigten nur einen mehr oder weniger großen Einschuß; da

aber weder bei der Operation noch bei der Sektion irgendwo ein Geschoß gefunden wurde, so handelt es sich nicht um Steckschüsse, sondern sie müssen den perforierenden Streifschüssen der Bauchhöhle zugerechnet werden, den offenen Rinnenschüssen am Schädel vergleichbar, wenn man die Bauchwand der Haut und dem Knochen, das Peritoneum parietale der Dura, den Bauchhöhleninhalt dem Cerebrum gleichsetzt. In diesen Fällen wird man auch in den tieferen und abgelegenen Teilen der Bauchhöhle keine weiteren Verletzungen finden, es erübrigt sich deshalb ein Absuchen des gesamten, nicht prolabierten Darmes, sondern man beschränkt sich besser darauf, nur die nächste Umgebung des Einschusses abzusuchen, wie ich es auch in allen meinen Fällen getan habe; 1mal freilich habe ich auf diese Weise ein Darmloch in der Bauchhöhle übersehen.

In fast allen diesen Prolapsfällen war folgender Befund an den Bauchdecken ein übereinstimmender: Kleine Wunde im Peritoneum parietale, in der der prolabierte Darm mit seinem Mesenterium oft fest eingeklemmt saß; breite Zerreißung und weite Retraktion der Muskeln, nicht sehr großes Loch in der äußeren Haut, in jedem Falle aber größer wie das Loch im Peritoneum und wesentlich kleiner als die Muskelwunde; in dieser so gebildeten Tasche der Bauchwand lag der prolabierte Darm wie in einem Bruchsack. Die Fascie zeigte keine ganz typischen Bilder; 1 mal war sie breit zerrissen, ein ander Mal weniger breit, oft wie aufgefasert und aufgesplittert. Dieser regelmäßige Befund demonstriert in sehr schöner Weise die verschiedene Elastizität der Gewebe.

Reine retroperitoneale Verletzungen des Darmkanals habe ich nicht gesehen; dagegen kamen 2mal traumatische Dünndarmfisteln vor, von denen die eine günstig, die andere letal verlief.

Reine Magenschüsse kamen 3 mal, reine Dünndarmschüsse 16 mal, reine Dickdarmschüsse 10 mal zur Beobachtung.

Reine Leberverletzungen sah ich 13, mit anderen Verletzungen kombiniert 8; von den ersteren starben 5, die sämtlich eine mehr oder weniger breite Kommunikation mit der Pleurahöhle durch das verletzte Zwerchfell hindurch aufwiesen, ohne daß auffallenderweise die Lunge verletzt gewesen wäre; eine immerhin auffallende Tatsache, besonders, wenn man bedenkt, daß alle übrigen günstig verlaufenen Leberverletzungen keine Symptome zeigten, die auf eine Eröffnung des Pleuraraumes hinwiesen, mit Ausnahme eines einzigen, der eine klinisch sichere Lungenverletzung hatte, bei dem aber auch der Krankheitsverlauf ein sehr schwerer und langdauernder war. Bei 3 von diesen Fällen fanden sich große Mengen Blut in der eröffneten Pleurahöhle, so daß es wohl denkbar ist, daß die ansaugende Wirkung des Pleuraraumes die Leberblutung unterhalten und vermehrt und so den tödlichen Ausgang beschleunigt hat.

Eine sichere Diagnose bei Bauchverletzungen zu stellen, ist in vielen Fällen schwierig, in manchen überhaupt nicht möglich. Im Allgemeinen kann man sagen, daß der hart gespannte, druckempfindliche Leib im Verein mit der costalen Atmung eine Verletzung des Darmes oder eine schwere Blutung anzeigt. Differentialdiagnostisch konnte ich verschiedene Male feststellen, daß bei reinen Blutungen in die Bauchhöhle die Bauchdeckenspannung wohl allgemein, aber nicht so hochgradig war, wie bei Verletzungen des Magen-Darmkanals, und daß sie sowohl wie die costale Atmung deutlich nachließen, wenn man dem Kranken zuredete, sich mit ihm beschäftigte und seine Aufmerksamkeit abzulenken suchte. Die aufgelegte Hand bemerkt dann deutlich ein Nachlassen der Bauchdeckenspannung und Bewegung der Bauchdecken bei der Atmung. Das sicherste Zeichen für eine Verletzung des Darmes ist die Druckschmerzhaftigkeit, die fast regelmäßig vorhanden und meistens ausgesprochener ist, wie bei Blutungen. Dieselbe ist, ebenso wie die Bauchdeckenspannung, ungleichmäßig, auf der Seite größer, wo der verletzte Darm liegt.

2 mal ist es mir gelungen, durch Autopsie in vivo et mortuo bestätigt, genau die Stelle zu bezeichnen, an der die verletzte Darmschlinge lag; Vorbedingung ist, daß dieselbe der Bauchwand anliegt. Führt man nämlich kurze, energische Stöße mit der Fingerkuppe oder vielleicht besser mit einem Perkussionshammer gegen die gespannte Bauchdecke aus, so empfindet der Verwundete einen äußerst intensiven Schmerz an der Stelle, an der die verletzte Darmschlinge der Bauchwand anliegt; werden die Angaben mehrmals gleichlautend gemacht, so ist ein Irrtum ausgeschlossen. Regelmäßig wird das Verfahren nicht gelingen, doch glaube ich, daß es einer Nachprüfung wert erscheint. Es wird differentialdiagnostisch zu verwenden und praktisch wertvoll sein für die Schnittrichtung und die Absuchung des Darmkanals, in dem in geeigneten Fällen die Eventrierung des ganzen Darmes, die ja immer einen recht schweren Eingriff darstellt, unnötig wird.

Auf die Technik will ich nicht näher eingehen. Die Narkose, die fast regelmäßig in dankenswerter Weise der Chefarzt übernahm, wurde mit Chloroform eingeleitet und mit Aether fortgesetzt. Excitationen waren selten. Gespült habe ich niemals; ich tupfe den flüssigen Inhalt der Bauchhöhle mit feuchten ausgedrückten Kompressen vorsichtig aus, besonders das kleine Becken, und entferne den sichtbaren, oft fest in die Serosa imprägnierten Schmutz durch energisches Reiben und Wischen; verschmutzte Teile des Netzes habe ich wohl auch resecciert.

Nur ausnahmsweise konnte ich die Bauchhöhle primär schließen; sonst habe ich locker und nicht breit tamponiert und verschiedene, nicht große Gegenöffnungen angelegt. In jenen oben erwähnten Fällen von breiter Aufreißung der Bauchdecken, in denen die Muskeln nekrotische Wundränder zeigten und die tiefe, buchtige Wundhöhle in den Bauchdecken stark verschmutzt war, mußte die Bauchhöhle weiter offen gehalten und tamponiert werden.

4 Dünndarmresektionen habe ich ausgeführt, und zwar 2 mal mit zirku-

lärer Naht, eine geheilt, eine gestorben an Peritonitis, und 2 mal mit seitlicher Anastomose zwecks Ausschaltung der verletzten Schlinge, weil der Zustand des Verwundeten ein bedrohlicher war, um ev. beim vorzeitigen Abbrechen der Operation die ausgeschaltete, verletzte Schlinge vorlagern zu können; von diesen starb einer an Pneumonie am 19. Tage, der andere wurde geheilt.

10 Darmverletzungen wurden übernäht; 4 wurden geheilt, 6 starben, und zwar einer an Verblutung aus einer Beckenvene, 4 an allgemeiner Peritonitis (2 mal waren Darmlöcher übersehen), einer hatte außerdem einen Leberschuß und Schußfraktur des Os sacrum.

Die Darmprolapse wurden stets gleich nach der Aufnahme operiert; sie waren meistens stark verschmutzt und immer exakt in einen sterilen, gut abschließenden Verband eingewickelt; 7 kamen zwischen 3 und 7 Stunden nach der Verwundung zur Operation, einer nach 10½ und einer nach 14 Stunden. Diese beiden starben an Gasphlegmone; einer wurde erst nach 27 Stunden operiert und ist geheilt.

Der prolabierte Darm wurde, nachdem die Darmlöcher versorgt waren, mit feuchten Kompressen vom Schmutz gereinigt, die Bauchdeckenwunde und die peritoneale Wunde erweitert, die benachbarten Darmteile weiter hervorgezogen und abgesucht, der Darm reponiert, die Bauchdeckenwunde soweit wie möglich verkleinert und tamponiert. Von den 4 unverletzten Prolapsen starben 3, 2 an Gasphlegmone, 1 an Sepsis durch Schußfraktur des Humerus; von den 4 verletzten Prolapsen starben 2, einer an Pneumonie, von den 2 Prolapsen mit Darmloch in abdomine starb einer an Peritonitis, der andere ist geheilt.

Von den 4 Magenverletzungen sind 3 geheilt, die nicht mit anderen Verletzungen kombiniert waren. Einer war mit einem Leberschuß kombiniert, durch den der Gallenblasenhals quer durchtrennt war; er starb. Bei allen 4 handelt es sich um Uebernähungen der Magenlöcher.

4 mal war ein kleiner Netzzipfel aus einer engen Bauchdeckenwunde prolabiert, ohne daß andere Organe der Bauchhöhle verletzt waren; auch sie sind den perforierenden Bauchdeckenstreifschüssen zuzurechnen. Ich habe in diesen Fällen nichts weiter gemacht, als das Netz abgebunden und den Stumpf mit oder ohne Erweiterung der kleinen Bauchdeckenwunde reponiert. Diese 4 Fälle sind geheilt und in der Tabelle unter Nr. 2 mit aufgeführt worden, aber nicht unter die 37 % Heilung eingerechnet.

Die Nachbehandlung konnte genügend lange durchgeführt werden, wenn auch nicht 4 Wochen hindurch, wie das Enderlen und Sauerbruch als Minimum fordern. Die Operierten blieben im Durchschnitt 17 Tage bei uns. Da ein Feldlazarett immer genügend Platz für Neuaufnahmen zur Verfügung haben muß, so waren wir einige Male bei starkem Andrang von Verwundeten gezwungen, Bauchoperierte zu entlassen, bei denen noch mehr oder weniger große, aber oberflächlich granulierende Wunden vorhanden waren, aber erst dann, nachdem alle krankhaften Erscheinungen von seiten des Darmes und Peritoneums geschwunden waren.

Was die Prognose der operativ behandelten perforierenden Bauchschüsse anlangt, so wird dieselbe hauptsächlich durch die Zeitspanne beeinflußt, die zwischen Verwundung und Operation liegt. Obwohl ich von fast allen Verwundeten hierüber Auskunft bekommen habe, halte ich es doch für zwecklos, an dieser Stelle darüber mitzuteilen, weil die Angaben vieler Schwerverletzter, wie sich nachher herausgestellt hat, ganz ungenaue waren.

Es wäre deshalb, wie das der beratende Chirurg unseres Armeekorps vorgeschlagen hat, zweckmäßig, wenn die Sanitätskompagnie angewiesen würde, eine kurze Angabe über den genauen Zeitpunkt der Verwundung auf dem Wundtäfelchen zu machen.

Zum Schluß noch eine kurze Bemerkung zu den Bauchwandschüssen. Neben 123 perforierenden Bauchschüssen sah ich 39 Bauchwandschüsse, das ist fast ein Drittel sämtlicher Bauchschüsse, ein beachtenswerter Prozentsatz, der zu denken gibt.

Trifft ein Geschoß auf die Bauchwand auf, so entsteht infolge des Schmerzes eine sofortige, blitzschnelle Kontraktion sämtlicher Bauchmuskeln auf reflektorischem Wege; dieselbe wird ebenso schnell oder schneller eintreten, als das Geschoß in den Weichteilen weiter vordringt. Diese Muskelkontraktion wird natürlich, je nach Größe des Schmerzes, verschieden stark sein, sie kann sich bis zur tiefsten kahnförmigen Einziehung des Leibes steigern, bis die Bauchdecken an die Wirbelsäule angedrückt werden. Durch diesen Vorgang wird einerseits der Raum der Bauchhöhle enorm verkleinert und abgeflacht, indem die mobilen Dünndarmschlingen zurückgedrängt werden und in die oberen Partien der Bauchhöhle unter die Zwerchfellswölbung ausweichen müssen, andererseits nimmt der Dickendurchmesser der Bauchwand erheblich zu. Die Folge ist, daß manches Geschoß, das bei schlaffen Bauchdecken die Peritonealhöhle sicher perforiert hätte, jetzt extraperitoneal in der Bauchwand verlaufen wird.

Die Projektion des Schußkanals, d. h. seine von uns zwischen Ein- und Ausschuß angenommene Verlaufsrichtung, wird natürlich eine ganz andere sein im Momente der Verwundung bei kontrahierten Bauchdecken als später bei erschlafften. Man muß dies bei Beurteilung der Bauchschüsse wohl berücksichtigen, wenn man nicht Irrtümern unterworfen sein will, und zwar besonders in allen den Fällen von Verletzungen in der seitlichen Bauchpartie, in denen der Einschuß hinten in der Lumbalgegend, der Ausschuß vorn in der seitlichen Partie der Bauchdecken sitzt oder umgekehrt. Bei kontrahierten Bauchmuskeln im Momente der Verletzung bildet der Schußkanal eine gerade Linie zwischen Ein- und Ausschuß, die die verkleinerte Peritonealhöhle nicht trifft; werden die Muskeln aber erschlafft und damit die Peritonealhöhle weiter ausgedehnt, dann verläuft der Schußkanal, ähnlich wie ein Konturschuß am Thorax, in einem nach außen konvexen Bogen um das

Peritoneum herum, ohne dasselbe zu berühren. Verbindet man jetzt Ein- und Ausschuß durch eine gerade Linie, so wird dieselbe mit Sicherheit durch die Bauchhöhle gehen.

Wir haben selbst einen solchen Fall beobachten können, der auch operiert worden ist.

Erbsengroßer Einschuß in der vorderen l. Axillarlinie in Höhe des Rippenbogens; ebensolcher Ausschuß in der l. Scapularlinie, etwas tiefer als der Einschuß. Leib im l. oberen Bauchquadranten etwas gespannt und druckempfindlich; kein Erbrechen, gut gefüllter und gespannter Puls. Die Laparotomie zeigt einen extraperitonealen Verlauf des Schußkanals; das Peritoneum parietale ist am Ein- und Ausschuß unverletzt.

Durch diese Abwehrmaßregel der Bauchdecken erklärt es sich auch, daß die isolierte Verletzung des Colon ascendens und descendens gar nicht so selten ist; ich sah sie 6 mal; 3 mal war das Coecum getroffen. Durch die Kontraktion der Bauchdecken wird der mobile Dünndarm leicht nach oben weggedrückt, das Colon ascendens und descendens aber bleiben infolge ihrer kürzeren und breiteren Anheftung an die hintere Bauchwand mehr oder weniger unverändert an Ort und Stelle liegen, sie können nicht ausweichen, und sind so leichter einer Verletzung ausgesetzt.

Ein charakteristischer Fall von Bauchwandschuß ist folgender:

Gewehrverletzung; 5 cm langer, 3 cm breiter, von oben außen nach unten innen verlaufender Einschuß am r. Rippenbogen in mittlerer Axillarlinie. Vier Querfinger unterhalb in derselben Richtung liegender pfennigstückgroßer Ausschuß. Eine 3. Wunde, die 10 cm lang und 5 cm breit ist und nur die Haut und das subkutane Gewebe durchtrennt hat, befindet sich, dicht unter der Spina iliaca ant. sup. sin. beginnend, an der Außenseite des l. Oberschenkels und verläuft in derselben Richtung wie die oberste Wunde.

Nach Richtung und Lage der Wunden — alle 3 liegen in einer geraden Verbindungslinie — und nach Angabe des Verwundeten sind alle 3 durch dasselbe Geschoß hervorgerufen; dasselbe ist am Rippenbogen eingedrungen, hat die Bauchdecken eine Strecke weit durchsetzt, hat dann den kontrahierten Leib überflogen und schließlich am l. Oberschenkel eine Streifschußwunde veranlaßt.

Wenn ich im Laufe der Zeit immer aktiver geworden bin, besonders bei Bauchschüssen, so liegt das nicht allein daran, daß die äußeren Verhältnisse während des langen Stellungskrieges immer vollkommener wurden, und daß ich selbst erst kriegschirurgische Erfahrungen sammeln mußte, sondern vor allem daran, daß die abwartende Behandlung so überaus traurige Erfolge zeitigte.

Für die Behandlung der Bauchschüsse im Felde müssen unsere erprobten Friedenserfahrungen maßgebend sein — wenigstens für den Stellungskrieg — das ist die Frühoperation.

XV.

Nervenverletzungen und deren Behandlung.

Von

Dr. von Lorentz,
Stabsarzt.

(Mit 22 Abbildungen und Taf. I—II.)

Das altbekannte griechische Wort „παντα ϱει“ möchte ich gewissermaßen als Motto über das Gebiet der Medizin, dem wir uns heute widmen wollen, setzen. Auf dem Gebiete der Nervenlehre und Nervenchirurgie sind viele Fragen noch im Fluß, viele interessante Arbeiten nervenanatomischer, allgemein neurologischer und nervenchirurgischer Art haben uns die letzten Jahre gebracht. Unsere Kenntnis auf dem Gebiete der Nervenanatomie und Chirurgie hat hierdurch eine große Erweiterung erfahren. Nicht zum wenigsten sind die Arbeiten, die auf Grund der Erfahrung der Kriege des letzten Jahrzehnts entstanden sind, insbesondere des russisch-japanischen und der Balkankriege es gewesen, die das Interesse weiter medizinischer Kreise in Anspruch genommen haben, und die uns nicht nur statistisches Material, sondern auch viele praktische Winke, spez. auf dem Gebiet der Nervenchirurgie gebracht haben. Aus dem Balkankrieg ist es spez. Gerulanos, der berechnet hat, daß ungefähr 1½% der Verletzungen mit Nervenverletzungen kompliziert sind. Auch ist es interessant, kurz die Statistik der Häufigkeit der einzelnen Nervengebiete zu verfolgen. Schon deshalb interessant, weil die Art der Kriegführung in den einzelnen Kriegen des letzten Jahrzehnts, insbesondere der südafrikanische und die Balkankriege, eine recht verschiedene war und weil die Deckung, die jetzt bei den Infanteriestellungsgefechten den einzelnen Schützen zugute kommt, bei der Art der früheren Kriegführung bei weitem nicht im jetzigen Maße vorhanden war. Und trotzdem kann man sagen, daß die Häufigkeit der Nervenverletzungen nicht abgenommen hat, wohl auch mit Rücksicht auf die explosive Wirkung der heutigen Granaten, Minen usw. Geschützt sind diejenigen Nerven, die weich in Bindegewebe eingebettet sind, die bald in Spannung, bald in Erschlaffung, je nach der Gelenkstellung sich befinden. Zu diesen zählt der Medianus und Ulnaris, die auf Grund ihrer Lage ebenso häufig wie die Blutgefäße Gelegenheit haben, auszuweichen. Erheblich weniger geschützt ist der Radialis, der infolge seines spiraligen Verlaufs an der Außenseite des Oberarms, seiner nahen Anlagerung an den Knochen, Verletzungen viel leichter ausgesetzt ist. Ebenso der Plexus brachialis, der an und für sich eine viel breitere Fläche bietet, und auch weniger leicht einem Geschoß ausweichen kann.

Die Arten, wie nun Nervenverletzungen zustande kommen, sind außerordentlich mannigfaltig. Wir finden indirekt schwere Nervenstörungen, die durch Fernwirkungen durch Geschoßverletzungen entstehen, ohne daß der Nerv selbst eine Verletzung aufweist. Von indirekten Verletzungen möchte ich noch erwähnen diejenigen Nerveninsulte, die durch Knochensplitter, Blutaustritte, Aneurysma, kallöse Wucherungen und seröse Durchtränkungen, wie sie Wassermann beschreibt, entstehen. Von den direkten Verletzungen erwähne ich die Tangentialschüsse, die direkten Quetschungen, einfache Durchlöcherungen, partielle oder völlige Durchtrennungen.

Der Arzt an der Front kann für die sofortige und spätere Behandlung einer Nervenverletzung außerordentlich viel Zweckmäßiges schaffen. Viele der Verletzten erkennen sofort selbst, daß der betreffende Körperteil gelähmt ist. Der gut geschulte Arzt, dem eine Lähmung nicht entgeht, muß bei der Versorgung der Verletzung nicht nur auf die günstige Stellung der Knochenbrüche und auf die Möglichkeit eines geregelten Sekretabflusses sein Augenmerk richten, sondern er muß auch, selbstverständlich unter Berücksichtigung der vorher erwähnten Gesichtspunkte, versuchen, dem betreffenden Gliede eine Stellung zu geben, die für die Nervenverletzung und ihre spätere Behandlung möglichst günstig ist. Daß diese Gesichtspunkte unter Umständen schwer zu vereinigen sind, darüber sind wir uns vollständig klar, aber wenn man bei Operationen gesehen hat, welche Schwierigkeiten es bietet, wenn durch unzweckmäßige Lagerung die durchschossenen Nervenstümpfe 6 bis 8 cm auseinanderliegen, wenn die ungünstig gestellten Gelenke versteift, die Antagonisten übermäßig kontrahiert sind, so wird uns jeder recht geben, wenn wir verlangen, daß schon der erste Verband auf dem Felde einer weiteren Nervenbehandlung gerecht wird. Ich möchte hier einige wichtige Gelenkstellungen besonders betonen. Die Verletzung des Nervus medianus verlangt eine Beugung im Ellenbogen, in den Hand- und Fingergelenken. Eine Verletzung des Nervus ulnaris verlangt eine Ueberstreckung im Ellenbogengelenk, eine Spreizung der Finger, eine Beugung im proximalen Fingergelenk und Streckung in den beiden Endgelenken. Eine Verletzung des Nervus radialis verlangt Beugung im Ellenbogengelenk, eine Streckung im Handgelenk und Supination. Eine Verletzung des Nervus ischiadicus verlangt eine starke Beugung im Kniegelenk und hierzu bei Peroneuslähmung eine Dorsalflexion, bei Tibialislähmung eine Plantarflexion des Fußes. Die Entgegnungen, daß wir in dieser oder jener Stellung einen Bruch nicht behandeln könnten, dürfte wohl kaum zutreffen. Einen Oberarmbruch können wir sowohl gestreckt im Ellenbogengelenk, wie auch gebeugt in diesem behandeln. Den berechtigten Einwurf, daß bei Plexus brachialis-Verletzungen eine längere Adduktionsstellung vom allgemeinen chirurgischen Standpunkt unrichtig wäre, muß man allerdings voll und ganz anerkennen; denn bei einem durch längere Adduktionsstellung versteiften Schultergelenk wird uns später auch die Wiederkehr der Funktion der gelähmten Nerven wenig helfen.

Die Beurteilung einer Nervenverletzung und deren Behandlung hat in Fachkreisen, besonders im letzten Jahre, viel Diskussionen hervorgerufen. Auffallend ist es, daß die chirurgische Behandlung auch in Kreisen sonst sehr konservativer Neurologen sich sehr bald viele Freunde erworben hat.

Die außerordentliche Schwierigkeit, selbst durch die genaueste neurologische Untersuchung sich ein klares Bild von der Art der Verletzung zu machen, ist wohl hieran schuld. Eine elektrische positive Leitungsfähigkeit des Nerven schließt wohl mit ziemlicher Sicherheit eine völlige Durchtrennung des Nerven aus. Aber weder eine teilweise noch völlige Entartungsreaktion kann uns einen sicheren Aufschluß darüber geben, ob eine Durchtrennung oder nur eine schwere Quetschung des Nerven vorliegt. Gleichwohl werden wir wohl im Allgemeinen zunächst auch bei Entartungsreaktionen eine abwartende Stellung einnehmen. Dies um so mehr, weil wir in den meisten Fällen der profusen Eiterung wegen eine völlige Heilung der Wunde abwarten müssen. Ist jedoch die Heilung eingetreten, so soll man sich bald die Frage vorlegen, ob eine weitere konservative Behandlung angezeigt ist. Die Beobachtungen von Gerulanos haben diesen zu dem Schluß gebracht, daß 30 bis 40% aller Nervenverletzungen ohne Operation heilen. Unter seinem Material waren zweifellos viele leichte Verletzungen, und wir sehen ja auch jetzt eine große Anzahl Nervenverletzungen nach einer gewissen Zeit sich spontan zurückbilden. Wir stehen aber jetzt im Allgemeinen auf dem Standpunkt, daß wir auch bei leichteren Verletzungen, die nach 3 bis 4 Monaten keine Neigung zur Rückbildung zeigen, den Nerven freilegen. Ich möchte annehmen, daß diejenigen Fälle von rascher Heilung nach Operation, die wir immer wieder beschrieben sehen, zu jenen Fällen gehören, bei denen nachweisbar Regenerationsvorgänge im Nerven vorhanden sind, bei denen aber leichte bindegewebige Narben die wiedereintretende Leitungsfähigkeit des Nerven verzögern.

So beschreibt Fleischhauer einen Fall aus der „Medizinischen Klinik des städtischen Krankenhauses Düsseldorf“, bei dem 10 Wochen nach der Verletzung noch eine Peroneuslähmung, komplette Entartungsreaktion und Sensibilitätsstörung bestand. Eine Freilegung dieses Nerven, die Prof. Witzel vornahm, ergab keine erhebliche Schädigung, aber schon 2 Tage nach der Operation zeigten sich Andeutungen von willkürlicher Innervation. Die Einwendung, daß jene Fälle vor der Operation nicht gründlich spezialistisch untersucht waren, kann wohl nicht für alle Fälle zutreffen, die beschrieben werden.

Ueber ähnliche Beobachtungen berichten Stoffel, Wilms u. A. Ich möchte hier noch einen Gesichtspunkt erwähnen, auf den verschiedentlich aufmerksam gemacht wurde, nämlich auf den ausstrahlenden Schmerz bei Druck auf die Narbe. Dieser wurde als Beweis dafür vorgebracht, daß eine Kontinuitätstrennung des Nerven auszuschließen sei.

Nonne und Spiemeyer konnten diese Beobachtungen Hoffmann's nicht bestätigen, da sie auch bei Fällen einen ausstrahlenden Schmerz beobachteten, die sich bei der Operation als völlige Durchtrennung erwiesen. Ein Fall, den ich selbst beobachtet habe, wo es sich um eine einwandsfreie Peroneusdurchtrennung handelte, wies vor sowie nach der Operation diese ausstrahlenden Schmerzen auf. Ich möchte deshalb dieses Symptom nicht als maßgebend dafür ansprechen, daß keine Durchtrennung des Nerven vorliegt. Vor der Indikationsstellung zur Operation erscheint eine spezialistische und neurologische Untersuchung für unbedingt erforderlich. Die genaueste Kenntnis und die Beobachtung über das Ineinandergreifen und gegenseitige Aushelfen auch kleinster Muskeln, das Ausschalten jeder Täuschung über kombinierte Muskelkontraktion, die rein objektiv neurologische Beurteilung des Falles vor und nach der Operation, lassen die Hinzuziehung eines Spezialisten durchaus notwendig erscheinen. Wenn wir auch nicht mit Sicherheit bei einer neurologischen Untersuchung eine völlige Durchtrennung des Nerven ausschließen können, so werden wir doch durch die elektr. Untersuchung feststellen können, ob eine Leitungsstörung leichter, mittlerer oder schwerer Art vorliegt, und hiernach werden wir unsere Indikation zur Operation stellen.

Haben wir nach 3 Monaten, die gute Heilung der Wunde vorausgesetzt, eine völlige Entartungsreaktion, die entweder auf eine Durchtrennung oder schwere Schädigung des Nerven hinweist, so werden wir operieren. Bestand ursprünglich nur eine Entartung leichter Art, und beobachten wir im Laufe der Zeit ein deutliches Sinken der elektrischen Erregbarkeit, so würde dies wieder Indikation zur Operation sein.

Eine dritte Indikation finden wir in starken Neuralgien, die auf bestimmte Nervengebiete hinweisen, und die jeder Behandlung trotzen.

Zwei Fälle von starken Neuralgien sind im Laufe der Monate von mir behandelt. Beides Nervenverletzung. Die Neuralgien waren so schwer, daß die sonst verständigen Menschen (der eine davon war ein Hauptmann, der zweifellos ein sehr energischer Mensch war) laut hinausschrieen. Bei dem 2. Falle machte ich eine Resektion des Nervus ulnaris. Der Nerv zeigte schwartige Veränderungen. Im mikroskopischen Schnitt fand sich ein feiner Knochensplitter. Dies war um so merkwürdiger, als der Mann keine Knochenverletzung gehabt hatte. Man könnte es sich erklären, daß vielleicht ein Stück Periost abgerissen und in den

Nerven hineingequetscht wurde und sich dann von diesem Periostlappen aus eine Knochenneubildung entwickelt hat. Dies stimmt jedoch nicht mit dem histologischen Bild überein, denn wir finden zwar Riesenzellen aber keine Osteoblasten, sondern nur Abbauprodukte des Knochens (Osteoklasten).

Dies sind die Hauptgesichtspunkte, die eine Operation berechtigt erscheinen lassen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit nochmals betonen, daß die Wunde völlig geheilt sein muß, und daß auch das Operieren in granulierendem Gewebe sehr zweifelhaft erscheint. Auch Küttner weist noch kürzlich darauf hin, daß sich häufig gerade bei Kriegsverletzungen sog. ruhende Infektionen bilden, bei denen sich die Bakterien abgekapselt haben. Ein erneutes Trauma jedoch, mit Durchblutung der Gewebe, wie es auch die Operation bietet, schafft einen erneuten günstigen Nährboden für die Bakterien und macht sie wieder virulent. Jede größere Eiterung aber, die eine Nervennaht befällt, macht deren Erfolg illusorisch.

Bei der Ausführung der Nervennaht tritt die Frage an uns heran, ob wir in Blutleere oder ohne diese operieren wollen. Die Blutleere hat den Vorteil, daß das Operationsgebiet übersichtlicher wird, und den Eingriff erleichtert. Für die Nervennaht möchte ich aber im Allgemeinen die Blutleere nicht empfehlen, und zwar aus mehrfachen Gründen:

Erstens kommt es immer wieder vor, auch bei Schutz durch unterlegte Faktis-Kissen, daß der Abschnürschlauch eine erneute Nervenschädigung herbeiführt, und dies müßte man doch bei einer Nervennaht, wo die Nerven schon sowieso geschädigt sind, zu vermeiden suchen.

Ein zweiter Gesichtspunkt läßt die Abschnürung ebenfalls nicht wünschenswert erscheinen. Durch die Abschnürung wird ja bekanntlich in vielen Fällen mindestens für die Dauer der Operation die zentrale Nervenleitung unterbrochen. Wir sind deshalb nicht in der Lage, mit den aseptischen Elektroden den Nervenstumpf zu reizen, und dies gibt uns doch sehr wichtige Aufschlüsse über die Leitungsfähigkeit des Nerven.

Schließlich ist auch eine sorgfältigere Blutstillung ohne die Abschnürung möglich, Borchardt wies kürzlich noch darauf hin, daß das Entstehen von Hämatomen bedenklich sei, und aus diesen Gründen vermeide ich die Abschnürung.

Ob man im Allgemeinen in Narkose oder in Lokalanästhesie operiert, hängt von dem einzelnen Fall ab, doch sind bei Lokalanästhesie die Angaben des Mannes während der Operation wertvoll.

Die Operationsmethoden richten sich ebenfalls nach den bei der Operation gefundenen Veränderungen des Nerven. Im Allgemeinen soll man wohl radikal vorgehen. War vor der Operation eine starke Herabsetzung der Leitungsfähigkeit des Nerven nachweisbar, und finden wir äußerlich einen kaum geschädigten Nerven, so würden wir uns trotzdem veranlaßt fühlen, das Epineurium zu eröffnen. Vor der Eröffnung des Epineuriums ist es zweckmäßig, oberhalb und unterhalb der Verletzung Kochsalzlösung einzuspritzen, da hierdurch das Nervenbindegewebe aufgelockert wird. Bei der Eröffnung treten manchmal Ueberraschungen zutage. Sei es durch Fernwirkungen, sei es durch direkte Quetschungen, finden sich bindegewebige Einlagerungen zwischen den einzelnen Nervenfasern, finden sich deutliche Durchtrennungen von Fasern mit kleinen Neuromen, feine und gröbere Blutaustritte.

Unser weiteres Verhalten richtet sich nach dem Befunde. Um hier richtig vorzugehen ist eine genaue Kenntnis der Topographie des Nerven erforderlich. Die eingehenden Forschungen Stoffel's über die innere Lagerung der Nervenbahnen haben uns gezeigt, daß sich die einzelnen, auch peripher gelegenen Nervenbahnen motorischer und auch sensibler Art, bis weit hinauf in die einzelnen Nervenstämme verfolgen lassen, daß wir genaue Querschnittsbilder der Nervenbahnen haben, in denen die motorischen und sensiblen Bündel scharf voneinander getrennt sind. Diese Topographie der Nerven ist praktisch sehr wichtig. Wir sind durch deren Kenntnis häufig schon vor der Operation in der Lage, je nach der Schädigung der motorischen Muskelpartien zu beurteilen, welcher Teil des Nervenkabels verletzt ist und müssen dementsprechend unser Augenmerk auf die betreffenden Bahnen richten. Wir sind in der Lage, die zerstörten Bahnen der einzelnen Aeste zu vereinigen, und ein Verpflanzen motorischer Bahnen auf sensible zu vermeiden. Dies erscheint bei dem feinen Aufbau des Nerveninnern zunächst etwas schwierig. Wenn man sich jedoch auf ein größeres Stück des Nerven die einzelnen Bahnen freipräpariert, so wird schon durch den Abgang der einzelnen Muskeläste auf die richtige Bahn verwiesen und der Eingriff erleichtert. Gebele sagt, daß gegen die Stoffel'sche Forderung der exakten Aneinanderlagerung der zugehörigen Nervenbündel das spricht, daß auch bei Nervenplastiken ein guter Erfolg erzielt wird, bei denen diese Topographie nicht berücksichtigt werden konnte. Daß vielleicht von der genauesten topographischen Aneinanderlagerung der Nervenstümpfe nicht so viel abhängt, wie Stoffel und seine Anhänger annehmen, könnte auch dadurch eine Unterstützung finden, daß sicher in sehr vielen Fällen es unmöglich ist, eine genaue Adaptierung der Stümpfe vorzunehmen. Und trotzdem sind die Resultate im Allgemeinen hierdurch nicht absolut in Frage gestellt. Die Selbsthilfe bei den Regenerationsvorgängen im Nerven ist doch wohl viel größer als wir im Allgemeinen annehmen. Das gegenseitige Einspringen der einzelnen Nervenfunktionen füreinander, das Umlernen geeigneter Muskelbewegungen des Patienten selbst, spielt dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Ist wegen dazwischengelagerten bindegewebigen oder kallösen Massen eine Resektion erforderlich, so muß man versuchen, und dies gelingt bei einiger Sorgfalt meistenteils, die Nervenstümpfe so wieder zu vereinigen, daß die sensiblen und motorischen Bahnen des zentralen Stumpfes auf die entsprechenden des peripheren Stumpfes sich anlegen. Die Möglichkeit, die Nervenstümpfe wieder zu vereinigen, wird durch die Mobilisierung des peripheren und zentralen Stumpfes erleichtert. Hierbei kommt eine geeignete Vorbehandlung sehr zustatten, weil durch diese eine zu starke Distraktion der durchtrennten Enden vermieden wird.

Nach genauer zirkulärer Anlage der Naht versucht man die Nahtstellen möglichst gegen spätere Verwachsungen zu schützen. Verschiedene Methoden sind hier empfohlen. Die einen nahmen freitransplantierte Fascienlappen, die um die Nahtstelle herumgelegt wurden. Mehrfache Beobachtungen haben bewiesen, daß diese leicht schrumpfen und so einen unerwünschten Druck auf die Nahtstelle ausüben. Andere Umscheidungen werden mit abgekochter Eihaut und ähnlichen Substanzen gemacht. Stoffel verwandte früher in Formalin gehärtete Kalbsarterien, neuerdings Kalbsperitoneum. Ich möchte annehmen, daß diese in Formalin gehärteten Substanzen auch noch nachträglich schrumpfen, und ebenfalls dann einen Druck auf die Nahtstelle ausüben. Am zweckmäßigsten erscheint eine autoplastische Fettumkleidung, bei der man vor Schrumpfung am sichersten ist.

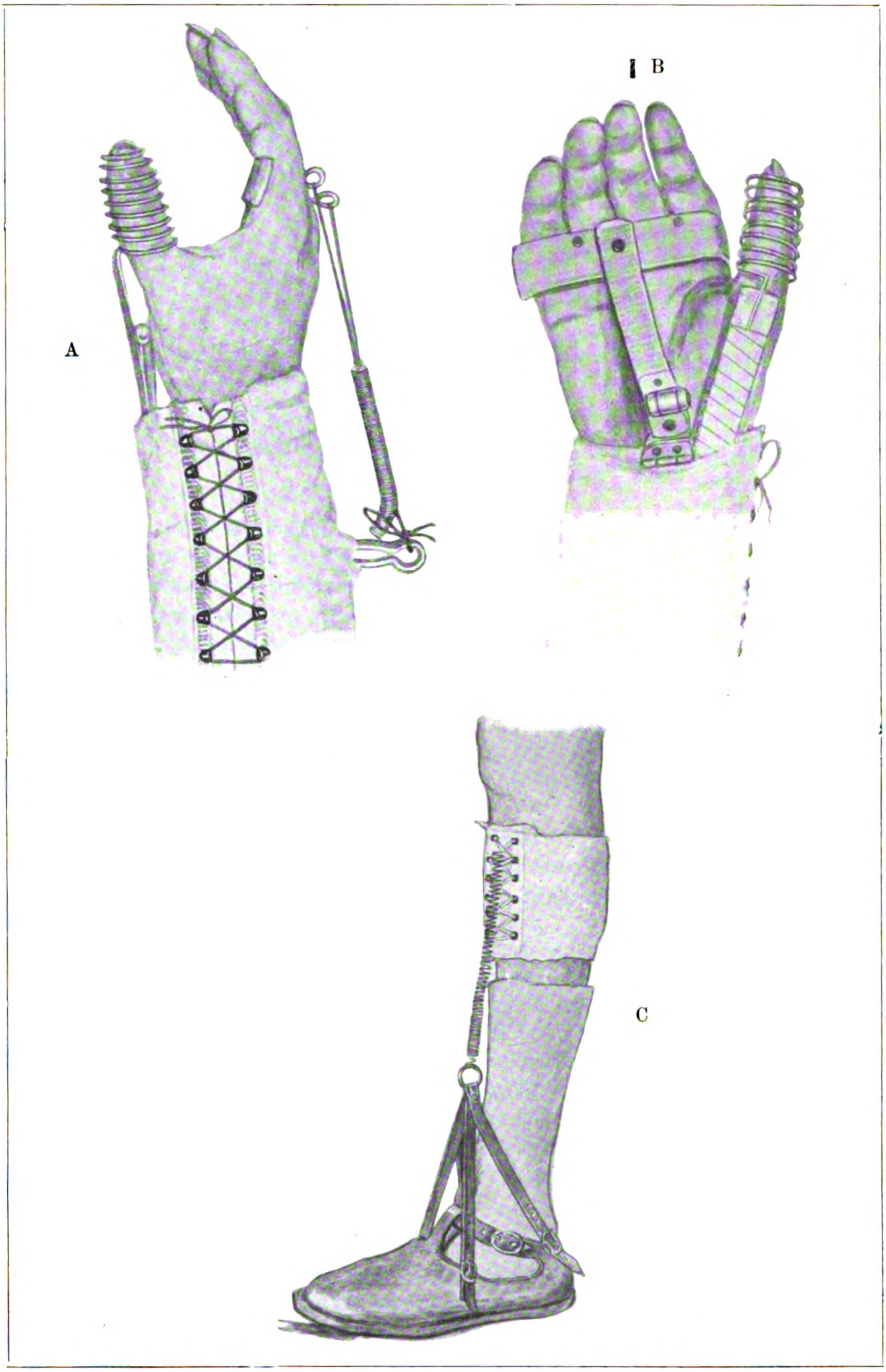
Die oben erwähnte Neurolyse genügt in sehr vielen Fällen nicht. Weiterhin läßt sich die direkte Vereinigung der Nervenenden in vielen Fällen nicht durchführen. Mancherlei Methoden sind empfohlen worden, um den peripheren Nervenstumpf wieder leitungsfähig zu machen. Die früher am häufigsten geübte war die Abspaltung vom zentralen Stumpf, ähnlich der Sehnenplastiken.

Cahen hat versucht, den sensiblen Nervus cutaneus antibrachii für einen breiten Ulnarisdefekt zu benutzen. Resultate konnte er nur in wenigen Fällen angeben. Da bei dem Wiederaufleben der Nervenleitung doch sicher auch die motorischen Zentren des Gehirns eine Rolle spielen, so scheint es zweckmäßig, diesen Versuch auf die Fälle zu beschränken, in denen eine andere Methode nicht angängig ist. Scheint es doch überhaupt, daß die spezifische motorische Funktion einzelner Nerven in gewissem Zusammenhang mit ihrem Gehirnzentrum stehen. Barile hat besonders darauf hingewiesen und führt als Beweis an, daß bei der Pfropfung nach der Facialisparalyse gewisse mimische Bewegungen nie wiederkommen.

Eine Methode, die Nervenenden aneinanderzubringen, war die, daß bei größeren Nervendefekten die Annäherung der Enden dadurch bewirkt wurde, daß man durch Ausmeißeln eines Knochenstückes das betreffende Glied verkürzte. Diesen Eingriff können wir wohl jetzt meistens umgehen.

Heinicke versucht in solchen Fällen, wo eine direkte Nervennaht nicht möglich ist, die gelähmten Muskeln durch Einpflanzung abgespaltener Nervenbündel, anliegender motorischer Nerven wieder zu beleben. Seine Versuche scheinen von gutem Erfolg begleitet zu sein.

Eine ältere Methode ist die Nervenpfropfung, d. h. die Einpflanzung des peripheren Nervenstumpfes in einen leitungsfähigen motorischen Nerven. Hofmeister hat diese Methode erweitert dadurch, daß er sogenannte Nervenbrücken baut. Es pflanzt den zentralen Stumpf oben


A
B
C

in einen nahe gelegenen motorischen leitungsfähigen Nerven ein, den peripheren Stumpf in den gleichen Nerven entsprechend weiter unten. Er will nach seiner Theorie den gesunden Nerven nicht als Neurotiseur sondern als einfache Brücke benutzen. So überbrückt er auch nach derselben Methode mehrere Nerven übereinander. Die Erfolge dieser Methode bedürfen noch genauer Prüfung. Ein Fall, den ich nach dieser Methode operierte, zeigt nach 5 Monaten jetzt die Wiederkehr der Sensibilität, und eine subjektive motorische Besserung und Kraftentfaltung.

Die primäre Heilung der Nervennähte ist eine wichtige Vorbedingung für den Erfolg. Ebenso wie eine zweckentsprechende Nachbehandlung von großer Bedeutung für das endgültige Ergebnis ist. Die Entspannung der vereinigten Nervenenden durch geeignete Gelenkstellung im Verband, in derselben Weise wie sie oben für den ersten Verband angegeben wurde, ist wichtig. Die gelähmten Muskeln werden so in eine Stellung gebracht, die eine Ueberspannung und folgende Atrophie verhindert, die Antagonisten werden vor Kontraktur bewahrt.

Der von Spitzy angegebene Apparat zur richtigen Stellung bei Radialislähmungen leistet uns gute Dienste, jedoch gestattet er nur eine beschränkte Bewegung in dem Handgelenk und dem Fingergrundgelenk. Ich habe ihn deshalb etwas umgeändert, indem ich auf die dorsale Seite eine Spiralfeder anbrachte, die in eine Metallschlaufe eingehängt ist. Die Metallschlaufe wurde in die Wasserglashülse über dem Handgelenk befestigt. Proximal greift diese Spiralfeder an 2 Ringen an, die zwischen dem 2. und 3. und zwischen dem 4. und 5. Finger hindurchtreten und ihre Befestigung an dem in der Hohlhand befindlichen Querstück finden. Außerdem legte ich an der Beugeseite ein Doppelscharnier an. Die übrige Anordnung ist wie bei der Schiene nach Spitzy. (Abb. A und B.)

Der Verletzte ist so in der Lage, Beugebewegungen mit Hand und Fingern aktiv auszuführen. Anderseits hält die dorsal angebrachte Spirale die Hand in guter Mittelstellung und hebt somit die Radialislähmung auf.

Für Ischiadicuslähmungen, besonders für Peroneuslähmungen habe ich mir einen einfachen Apparat zusammengestellt (in Anlehnung an die Spitzfußbehandlung), der durch eine spiralige Feder, die von einer Bandage unterhalb der Kniescheibe zum Fußrücken läuft und dort in einen Ring eingehakt wird, einen Zug ausübt. Von diesem Ring gehen nach jeder Seite 2 verstellbare Lederschlaufen aus, die zu beiden Seiten des Halbschuhes bzw. Ledersandale in Höhe des Fersenbeines und des Lisfrank'schen Gelenks angreifen. Durch Verstellung dieser Lederschlaufen kann man je nach Art des Falles die Supination bzw. Pronation des Fußes verstärken. Der Zug der Spirale soll den Antagonisten der Plantarflexoren entgegenwirken. (Abb. C.)

Für die weitere Nachbehandlung kommt die Massage und die Heißluftbehandlung in Frage. Letztere ist mit großer Vorsicht anzuwenden, da die häufig bestehende Unterempfindlichkeit der Haut Anlaß zu Verbrennungen gibt. Weiterhin sollen leichte elektrische Ströme zur Nachbehandlung angewandt werden.

Wo der faradische Strom einen Muskelreiz nicht ausübt, kann nur der galvanische in Frage kommen. Schließlich möchte ich noch die Uebungstherapie zur Nachbehandlung empfehlen. Die mannigfachen orthopädischen Apparate, die zum Teil sehr geistreich erdacht und sehr zweckmäßig sind, haben jedoch nur unter strengster ärztlicher Aufsicht einen Wert. Wenn die Psyche des Mannes, der übt, nicht bei den Uebungen dabei ist und der ausgesprochene Wille, etwas zu erreichen, so sind zuweilen die besten Apparate von geringem Erfolg. Sehr viel Günstiges habe ich in kleinen Werkstätten gesehen, die von Krankenhäusern zu gewissermaßen therapeutischem Zweck eingerichtet wurden. Bei diesen Arbeiten spielt die Zweckmäßigkeit der Bewegungen eine große Rolle, und der Wunsch, die Geschicklichkeit in der Handhabung einfacher Instrumente wieder zu erlangen, spornt unsere Leute häufig mehr an, als die für sie meist langweiligen Uebungen und die best ausgedachten orthopädischen Apparate.

Was die Prognose der Nervennaht anlangt, so wird sie verschieden beurteilt, je nach dem Sitz der Verletzung. Plexus und andere mehr zentral sitzende Nervenverletzungen weisen im Allgemeinen eine ungünstigere Prognose auf als die peripher sitzenden. Nisle erklärt dies damit, daß bei hochsitzenden Verletzungen die zugehörigen Ganglienzellen im Rückenmark mitgeschädigt werden.

Bei einfachen Neurolysen werden ja Besserungen kurz nach der Operation beobachtet. Bei völliger Entartungsreaktion ebenso wie bei Nervenresektionen kann man im Allgemeinen vor 4 Monaten keinen Erfolg erwarten. Häufig setzen aber auch die Besserungen erst nach 6 Monaten bis nach einem Jahr ein.

Die Ergebnisse der jetzigen Behandlung der Nervenverletzungen wird man erst dann wirklich überschauen können, wenn das große Material, das den Neurologen und Chirurgen jetzt zur Verfügung steht, nach dem Krieg gesiebt und wissenschaftlich verwertet werden kann.

Doch können wir hoffen, daß die mancherlei Anregungen der letzten Jahre und die ernste Arbeit, die auf diesem Gebiet geleistet wird, die Behandlung und das Studium der Nervenverletzungen um ein gutes Stück fördern wird.

Im Folgenden führe ich eine Reihe von Nervenverletzungen an, die eine ungefähre Uebersicht über die häufigsten klinischen Befunde, die Operationsbefunde, die Operationsmethoden und die Erfolge geben können.

Die Operationsbefunde wurden bei der Operation durch Herrn Kunstmaler Fischer-Dillingen sofort gezeichnet, dem ich bei dieser Gelegenheit für seine Mitwirkung bestens danke. Ebenso benutze ich die Gelegenheit, meinen Dank auszusprechen Herrn Stabsarzt Professor Dr. Nerkel-München, der mir die Ergebnisse seiner pathologisch-anatomischen Untersuchungen zur Verfügung stellte, weiterhin Herrn Stabsarzt Dr. Simons-Berlin, z. Z.

beratender Neurologe der Festung Metz, der bei Feststellung der neurologischen Befunde mich in so entgegenkommender Weise unterstützte. Ebenso Herrn Feldunterarzt Linsmann, der durch seine treue Mitarbeit mir die Untersuchungen stets sehr erleichterte.

1. Musketier Wg. Granatverletzung 5. IV. 15. Weichteilzertrümmerung am l. Oberarm. 1. VI. Heilung der Verletzung. — Nervenbefund: Radialisparese in Heilung. Schwere Lähmung des N. ulnaris. Komplette Entartungsreaktion. Starke Sensibilitätsstörungen.

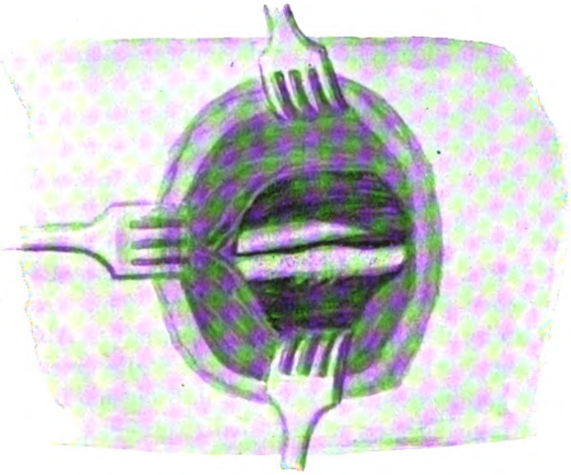
19. VI. Operation in Narkose, Freilegung des N. ulnaris. Narbige Umlagerung und leichte Einschnürung des Ulnaris (Abb. 1 a und b). Entfernung der Narbe. Aufquellen mit Kochsalz. Einbetten des N. ulnaris in Muskelfettlappen. Medianus ohne makroskopische Veränderung. — 15. VIII. Wunde primär verheilt. Keine Besserung der motorisch oder sensiblen Funktionen. Starke Neuralgien im Ulnarisgebiet.

28. X. wegen schwerer, medikamentös nicht zu beeinflussender Neuralgien nochmals Freilegung der Ulnaris in Lokalanästhesie. Der Ulnaris findet sich in Höhe der Verletzung als ein zwar deutlich gegen seine Umgebung abgegrenzter Nervenstrang, ist jedoch auf eine Strecke von 8 cm schon makroskopisch schwer narbig verändert. Auf dem Durchschnitt nur speckig weißlich gelbliche Schnittfläche ohne sichtbare Nervenelemente. Resektion von 8 cm N. ulnaris und Einpflanzung des zentralen und peripheren Stumpfes in den N. medianus. — 10. XI. Neuralgien geschwunden. Wunde primär verheilt. Der Mann, der durch die starken Schmerzen auch seelisch schwer bedrückt war, lebt sichtbar auf.

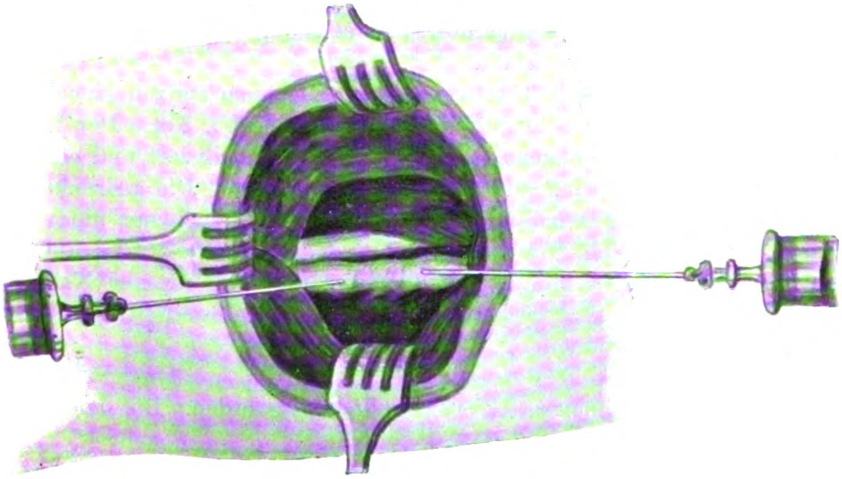
Pathologisch-anatomischer Befund des resecierten Nervenstückes (Prof. Merkel) (Taf. I, Abb. 1): „Das Gewebestückchen zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung den ausgesprochenen Narbencharakter; hier finden sich Wucherungen von jungen Nervenfasern. An einer Stelle zeigt sich noch besonders starke Entzündung, meist sind es Lymphocyten, die in sehr großer Anzahl das Bindegewebe durchsetzen. Innerhalb dieses letzteren Entzündungsbezirks finden sich mehrere kleine Stückchen von Knochensubstanz in Form von unregelmäßig zackig begrenzten, zum Teil am Rand wie aufgefaserten Inseln. Gefärbte Knochenkörperchen sind nicht mehr vorhanden, doch sind die Lücken derselben noch teilweise deutlich zu sehen. Bei der Silberfärbung nach Bielschowsky zeigt sich deutlich die Faserstruktur der Knochengrundsubstanz. An den zackig begrenzten Enden der Knochengewebsinseln schieben sich Leukocyten und Lymphocyten herein. Außerdem sieht man zum Teil zerstreut in dem entzündlichen Gewebe, einzeln oder in Gruppen, Riesenzellen, zum Teil finden sich solche den Knochen angelagert, offenbar der Resorption dienend (Osteoklasten). Aus dem Befunde ergibt sich, daß es sich hier nicht etwa um neugebildeten Bindegewebsknochen handelt, sondern um eingeschleppte abgestorbene Stückchen, die nun allmählich der Resorption anheimfallen.“

Ich möchte nur kurz hinzufügen, daß das Auftreten von mikroskopisch nachweisbaren Knochenstücken im Nervenstrang deshalb besonders interessant ist, weil der Mann keine nachweisbare Knochenverletzung gehabt hat. Trotzdem ist es wohl kaum anders denkbar, als daß der Knochen leicht

1 a.



1 b.



angerissen und dadurch ein feinstes Knochenstück in den Nervenstrang hineingetrieben wurde. Das Fehlen von knochenbildenden Zellen (Osteoblasten) spricht dagegen, daß wir es hier mit einem Aufbauprozeß etwa durch eingesprengtes Periost zu tun haben.

2. Grfm. 28. I. 15 Granatsplitter. R. Ellenbogen- und Hüftverletzung, komplizierter l. Unterschenkelbruch. Weichteilverletzung l. Oberschenkel. Die vielen komplizierten Verletzungen heilten sehr langsam aus. Pat. mußte eine Reihe großer operativer Eingriffe durchmachen, unter anderem eine Ellenbogenresektion und mehrere Geschoßentfernungen. Die am l. Oberschenkel befindliche Weichteilwunde heilte besonders langsam. 15. IX. Nervenbefund: Grobe Sensibilitätsstörungen im l. Peroneusgebiet an Fuß und Außenseite der Wade. Entartungsreaktion des N. peroneus. Leichte Störungen im N. tibialis. — Diagnose: Schädigung des Ischiadicusstammes, und zwar besonders des N. peroneus.

31. IX. Operation (s. Abb. 2 a): Ueber der Teilungsstelle des N. ischiadicus bindegewebige, neuromartige Umwachsung (s. Abb. 2 b). Nerv frei präpariert, man sieht, daß die Geschwulst den Nerven ganz umgreift (s. Abb. 2 c). Das Narbengewebe ist entfernt. Der Nerv an der umwucherten Stelle weich. Er läßt sich durch Kochsalzlösung leicht aufquellen, ein Zeichen, daß die im Innern des Nerven befindlichen Narben gering sind. Es wird deshalb von einem weiteren Eingriff Abstand genommen und die Wunde geschlossen. Primäre Heilung. Die direkte elektrische Reizung des Nervenstammes während der Operation negativ.

30. XI. Nervenbefund: Entartungsreaktion besteht fort. Die Sensibilität ist größtenteils zurückgekehrt. Die Muskelgruppe des N. tibialis funktioniert gut, die des N. peroneus zeigt ebenfalls den deutlichen Beginn selbständiger Bewegung.

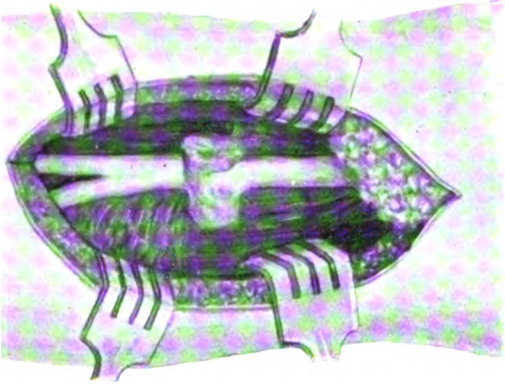
3. Schmdr. 1. II. 15: Komplizierter Knochenbruch durch Querschläger am l. Oberarm mit Radialislähmung. — 14. V. Wunde und Fraktur geheilt. Nervenbefund: Totale Radialislähmung mit Entartungsreaktion. Hypästhesien im Radialisgebiet des Unterarms und der Hand.

11. VI. Operation (s. Abb. 3 a): N. radialis von einem spitzen Knochenstück zur Seite gedrückt und zur Schrumpfung gebracht (s. Abb. 3 b). Der Knochenvorsprung am Humerus ist abgemeißelt, der Nerv ist mobilisiert und eine Rinne für den Nerv in den vorspringenden Humerus geschlagen. Die gedrückte Stelle am Nerven ist durch Kochsalzlösung aufzuschwemmen, jedoch nur unter Druck. Aus diesem Grunde (s. Abb. 3 c) wird das Epineurium eröffnet. Es finden sich zwischen den Nervenfasern eine Reihe unregelmäßig angeordneter Narben, die nach Möglichkeit herauspräpariert werden. Von einer Resektion wird Abstand genommen. Primäre Wundheilung.

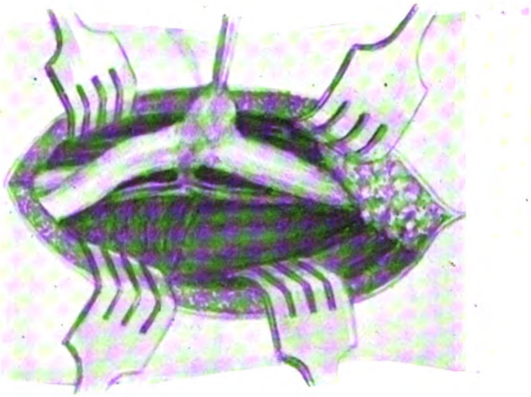
1. X. Sämtliche Muskeln, die vom Radialis versorgt werden, mit Ausnahme des Abductor pollicis, können aktiv ausgiebig bewegt werden. Die sensiblen Störungen sind geringer geworden.

4. Bsl. 8 III. 15: Weichteilverletzung l. Unterarm. Lazarett im Innern, von dort am 14. VI. als kriegsverwendungsfähig ins Feld; 1½ Monat im Felde, dann am 4. VIII. wegen Schmerzen und Bewegungsstörungen in der l. Hand dem hiesigen Lazarett überwiesen. 4. VIII. vollständige Ulnarislähmung mit totaler Entartungsreaktion. Starke vasomotorische und sensible Störungen in der Hand.

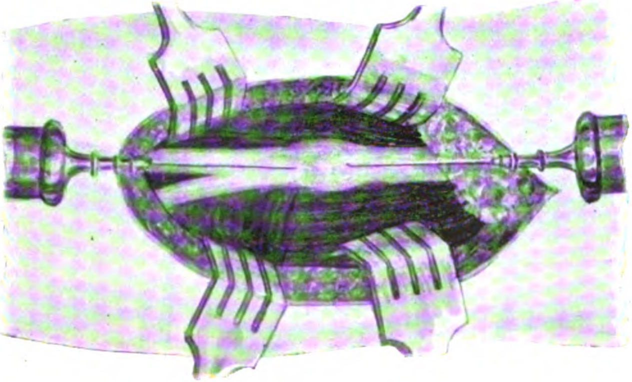
2 a.



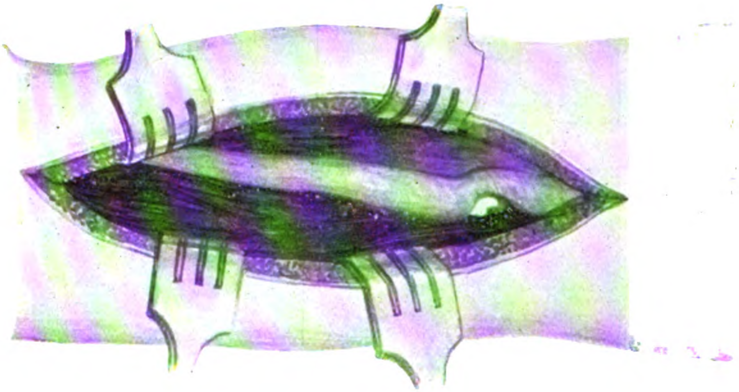
2 b.



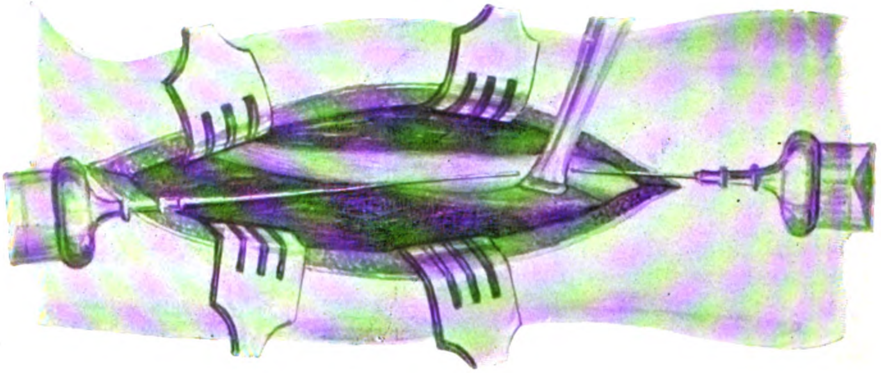
2 c.



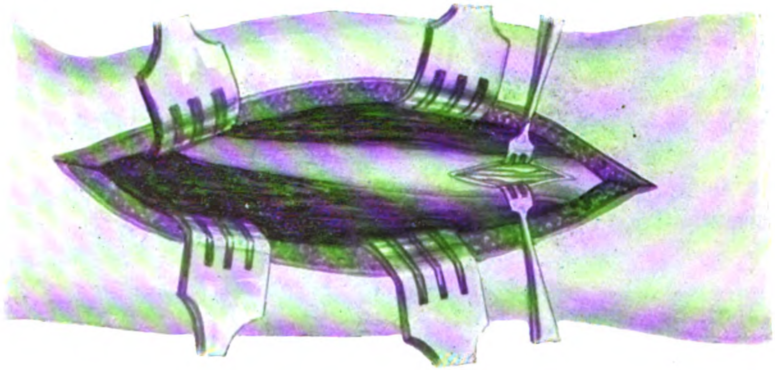
3 a.



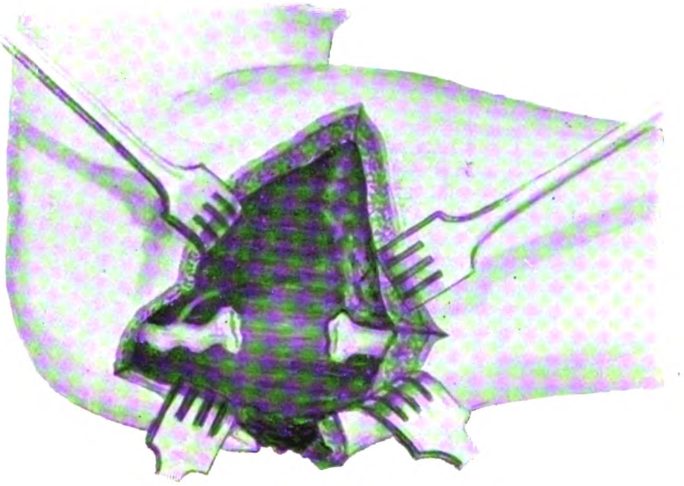
3 b.



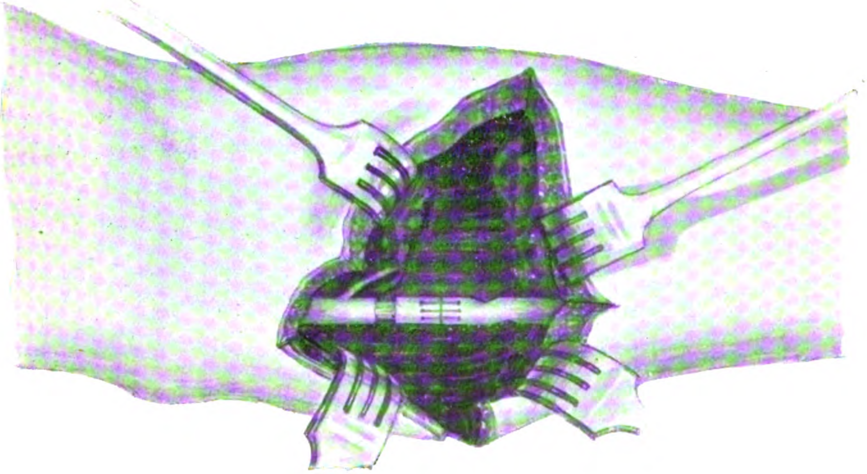
3 c.



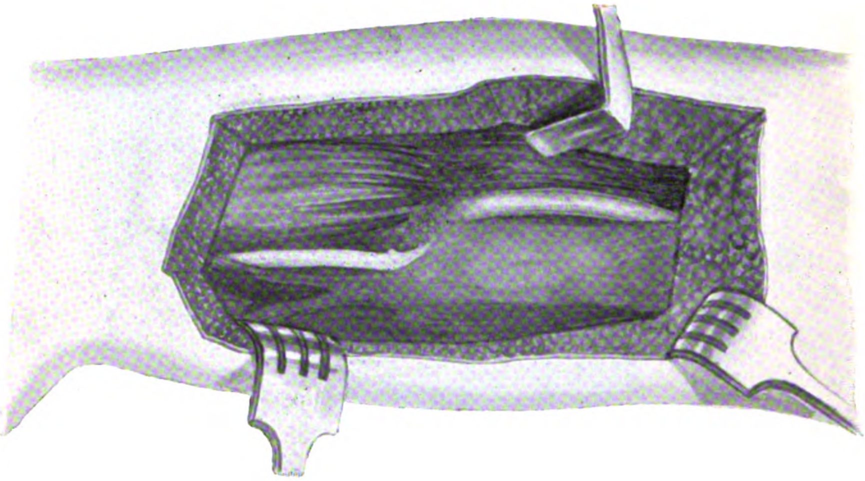
4 a.



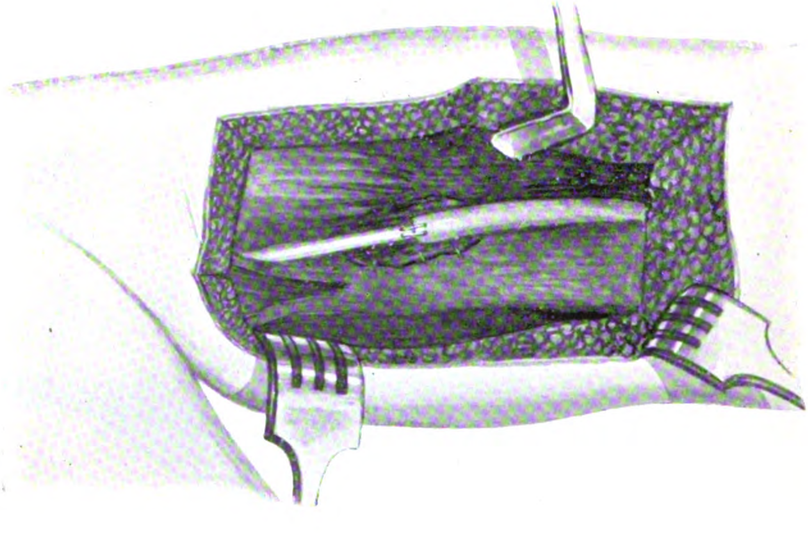
4 b.



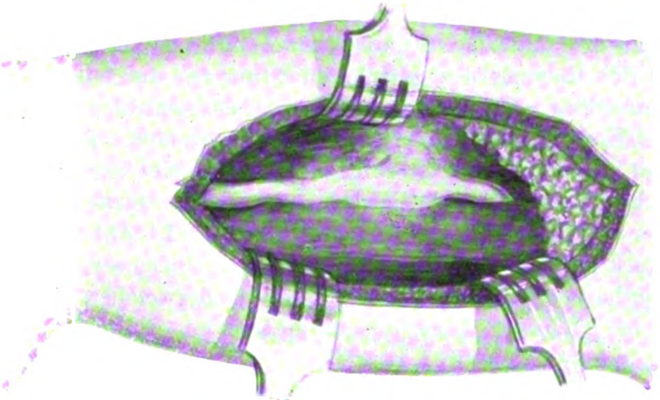
5 a.



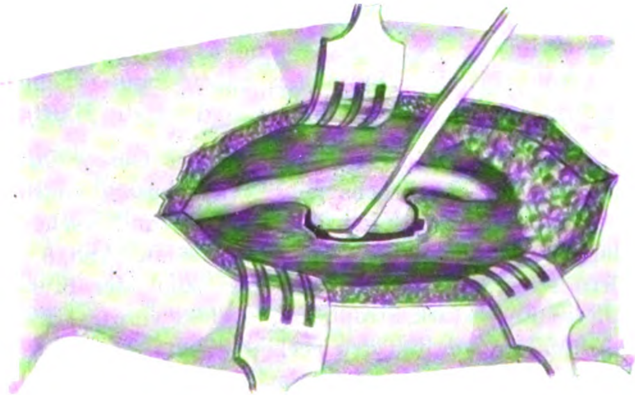
5 b.



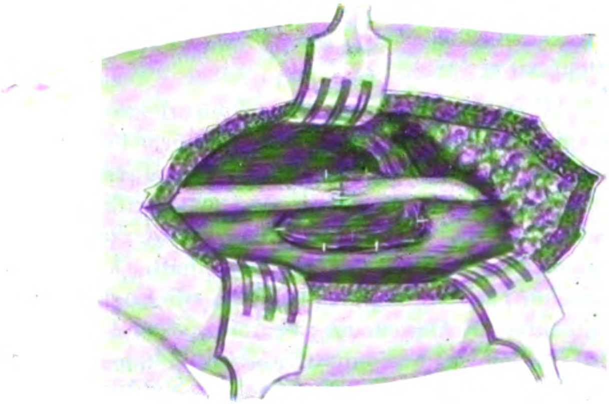
6 a.



6 b.



6 c.



24. VIII. Operation: Befund wie in Abb. 4a. Es findet sich eine Durchtrennung des Ulnaris unterhalb des Ellenbogengelenks, bei der die Stümpfe der Nerven starke neuromatöse Veränderungen zeigten und die dadurch interessant ist, daß $1\frac{1}{2}$ cm oberhalb des zentralen Stumpfes eine starke Anastomose zum Medianus herüberging. Bei Reizung des peripheren Stumpfes durch elektrischen Strom erfolgte kein Ausschlag. Bei Reizung der Fasern des zentralen Stumpfes erfolgten ausgesprochene Kontraktionen im ganzen Medianusgebiet. In diesem Fall fand sich eine starke vasomotorische Störung im Ulnarisgebiet der Hand, in dem eine tiefe cyanotische Verfärbung deutlich abgrenzbar mit starkem Kältegefühl und ausgesprochener Hypästhesie zu finden war (Taf. I, Abb. 2). Bezeichnend ist auch der stark geschlängelte Lauf des zentralen Ulnarisstumpfes. Wir können wohl mit Sicherheit annehmen, daß das Auseinanderweichen der durchtrennten Nervenenden, bei richtiger Lagerung in gestreckter Stellung des Ellenbogens nicht zustande gekommen wäre. Es gelang, die Nervenstümpfe nach Resektion der Neurome wieder aneinander zu bringen, und zwar dadurch, daß ich zentral das Epineurium zirkulär durchtrennte und auseinanderzog (s. Abb. 4b), peripher durch seitliche Einkerbung (ähnlich der Methode, wie sie Payer zur Verlängerung der Achillessehnen empfiehlt). Verband in Streckstellung. Primäre Heilung. 1. XI. Der Flexor digitor. prof. des 4. und 5. Fingers arbeitet aktiv und selbständig. Die vasomotorischen Störungen haben ganz erheblich nachgelassen. Die sensiblen Störungen im 4. und 5. Finger sind um die Hälfte zurückgegangen.

5. Sphn. 27. I. 15 komplizierter rechtsseitiger Oberarmbruch. Die Heilung der Wunde und des Knochenbruchs geht sehr langsam vonstatten. Zunächst Knochennaht. 1. X. ist der Bruch konsolidiert, die Wunde verheilt. — 1. X. Totale Radialislähmung im Radialisgebiet. — 9. X. Operation (Abb. 5a): Der N. radialis im unteren Drittel am Oberarm durchtrennt. Zentraler Stumpf von normaler Stärke. Peripheres Ende stark atrophisch. Defekt von fast 2 cm. Nervenenden mit den kallösen Massen, die um den verheilten Knochenbruch liegen, innig verwachsen (Abb. 5b). Nach Mobilisierung der Nervenenden werden die angefrischten Stümpfe nach Möglichkeit topographisch aneinandergelagert in stärkster Beugung im Ellenbogengelenk. Eine genaue topographische Aneinanderlagerung war wegen der Atrophie des peripheren Endes kaum möglich. Die Nahtstelle wurde mit einem Muskelfettlappen umlagert.

1. XII. Die Operation ist $1^3/_4$ Monat her, eine Besserung des Zustandes ist zurzeit noch nicht zu erwarten.

6. Hrht. 3. V. 15 komplizierte Knochenverletzung am r. Oberarm, durch Granatsplitter, mit Nervenverletzung. Langsames Fortschreiten der Heilung. 1. IX. Wunden und Knochen verheilt. — Nervenbefund: Vollkommene Radialislähmung mit totaler Entartungsreaktion, sensible Störungen im Radialisgebiet.

11. X. Operation (Abb. 6a): Freilegung des N. radialis, der handbreit über dem Ellenbogengelenk eine 2 cm breite flächenhafte Ausbreitung zeigt, die sich nach dem Knochen scharf abgrenzt und ziemlich glatte Oberfläche aufweist (Abb. 6b). Die scharfe Abgrenzung vom Humerus war dadurch bedingt, daß die neuromartige Geschwulst in die Knochenhöhle sich hineinentwickelt hat. Der Nerv wird im Gesunden reseciert (Abb. 6c). Durch stärkste Beugung im Ellenbogengelenk wird der 6 cm lange Nervendefekt wieder ausgeglichen, die

Nervenenden aneinandergelagert und vernäht. Der Defekt im Knochen wird durch einen Muskelfettlappen ausgefüllt, der zugleich als Unterpolsterung für den Nerven dient.

Mikroskopischer Durchschnitt (Taf. II) durch das entfernte Neurom (Prof. Merkel): Im Schnitt findet sich ein erhaltenes Nervenbündel, das in seiner Mitte durch Bindegewebswucherung gedrückt ist. Das rote Bindegewebe ist durchsetzt von wahllos durcheinander wuchernden feinen neugebildeten Nervenfäserchen.

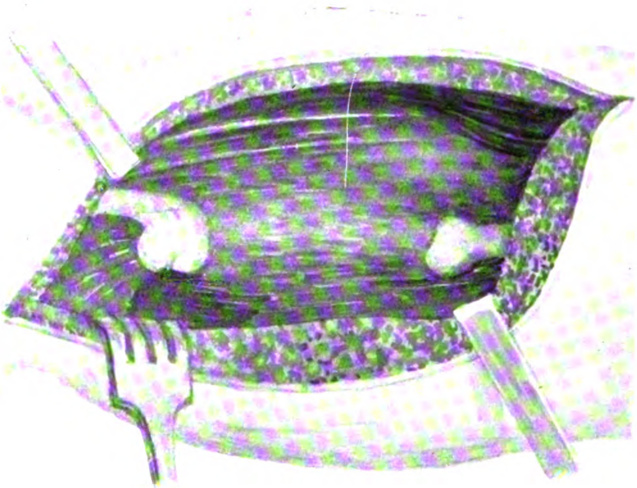
1. XII. Befund nicht verändert. Die Zeit seit der Operation 11. X. ist zu kurz, um eine Besserung erwarten zu können.

7. Nitz. 2. V. 15 Granatsplitterverletzung am r. Oberarm mit Verletzung des N. radialis. Heilung der Wunde 10. IX. Nervenbefund: Totale Radialislähmung rechts mit völliger Entartungsreaktion. Keine sensiblen Störungen. — 20. IX. Operation (Abb. 7 a): Nach Freilegung des Nerven zeigt sich ein Defekt von 8 cm. Die Nervenstümpfe weisen breite Neurome auf. Resektion der Neurome bis ins gesunde Nervengewebe. Der Nervendefekt ist für direkte Vereinigung zu groß. Die Methode Hofmeister (Abb. 7 b) wird angewandt. Der Medianus wird durch einen zweiten medialen Längsschnitt freigelegt. Der Musc. biceps wird oben in Höhe des zentralen Radialisstumpfes durchtunnelt und dieser zum Medianus durchgezogen. Durch einen vorsichtigen Längsschnitt in das Epineurium des Medianus, möglichst ohne Nebenverletzung, wird die Nervenscheide eröffnet und der obere Radialisstumpf in diesen Schlitz hineingestülpt und durch Nähte befestigt. Das untere Radialisende zog ich durch den Musc. brachialis unter der Bicepssehne hindurch und versenkte es in derselben Weise wie das obere Ende in den Medianus. Verband in stärkster Ellenbogenbeugung. Primäre Heilung. — 25. IX. Pat. klagt einige Tage, daß ihm die Beugebewegung der Finger (N. medianus) Schwierigkeiten bereitet. Diese Beschwerden hörten nach kurzer Zeit auf. — 2. XII. Die Operation weist jetzt nach 2 Monaten noch keinen Erfolg auf.

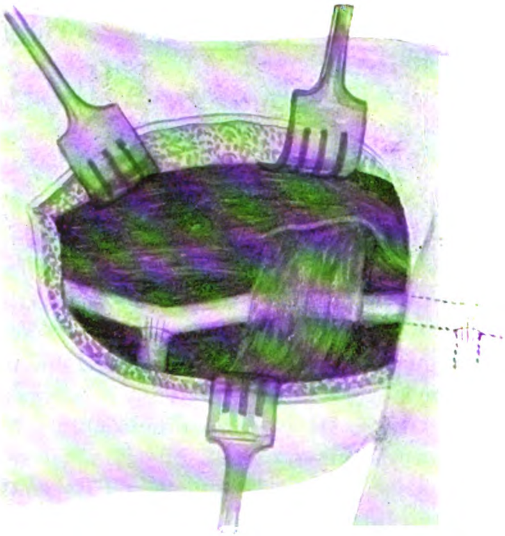
8. Wsm. 18. II. 15 Granatsplitterverletzung. Durchschuß durch den l. Oberschenkel mit totaler Ischiadicuslähmung. Die Wundheilung geht ziemlich ohne Störung vor sich. — 1. IV. Nervenbefund: Völlige motorische Lähmung des N. tibialis und N. peroneus. Sensible Störungen treten stärker im Peroneusgebiet (Analgesie) als im Tibialisgebiet auf. Totale Entartungsreaktion beider Nerven. — 26. IV. Operation: Nach Freilegung des Nerven zeigt sich 2 cm unterhalb der Teilung des N. ischiadicus ein 7 cm langer völliger Defekt am N. peroneus (Abb. 8 a). Keine Neurombildung. Der N. tibialis ist in zarte durchsichtige Narbenstränge eingebettet. Nach Lösung der Verwachsungen am N. tibialis zeigt sich, daß keine tiefergehenden, makroskopisch nachweisbaren Schädigungen da sind. Auch die Aufquellung mit Kochsalz gelang ohne größeren Druck. Da auch bei stärkster Beugung im Knie die Stümpfe des N. peroneus sich nicht vereinigen lassen, wird nach Methode Hofmeister zentrales und peripheres Ende des N. peroneus in das eröffnete Epineurium des N. tibialis eingepflanzt (Abb. 8 b). Eine elektrische Leitung während der Operation war bei beiden Nervenstämmen nicht vorhanden. Verband in äußerster Kniebeugung. Primäre Heilung.

1. XI. Die vom N. tibialis versorgten Muskeln werden willkürlich bewegt, wenn auch noch schwach. Die sensiblen Störungen im Gebiet des N. peroneus

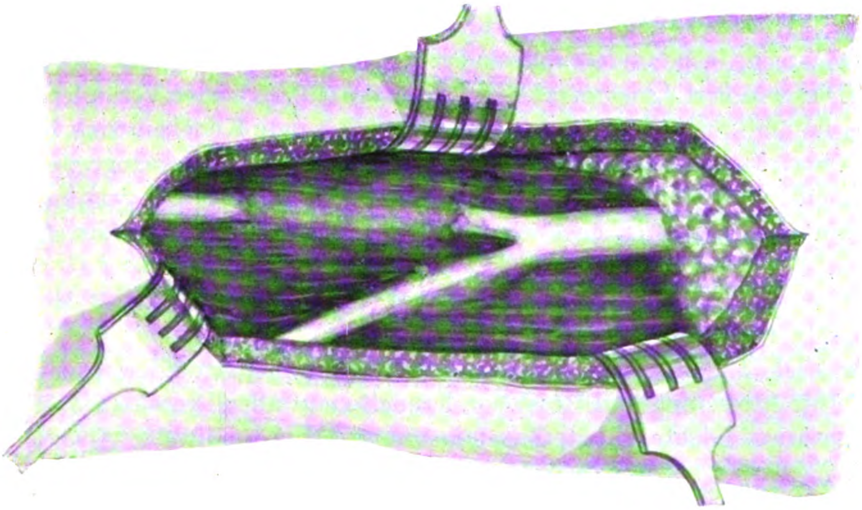
7 a.



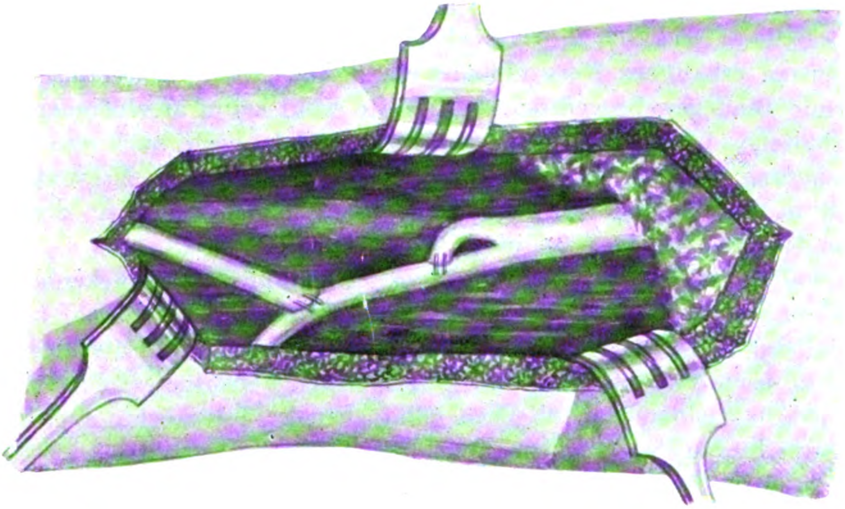
7 b.



8 a.



8 b.



gehen auf über die Hälfte zurück. — 1. XII. Die vom N. peroneus versorgten Muskeln werden jetzt innerviert und zeigen deutliche Kontraktionen. Die Nerven sind durch galvanischen Strom nicht erregbar.

Die vorstehend angeführten Fälle habe ich aus dem Nervenmaterial, das mir zur Verfügung stand, als besonders charakteristisch ausgesucht.

Im Falle 1—3 handelte es sich um Neurolysen. Im Falle 1 war diese ohne Erfolg gewesen, insbesondere schwanden nach dieser Operation die Neuralgien nicht. Dieser Mißerfolg ist zu erklären durch die entzündlichen Veränderungen, die das nur mikroskopisch nachweisbare eingesprengte Knochenstück hervorgerufen hat. Die kleinzellige Infiltration in der Umgebung des eingesprengten Stückchens muß als die Folge einer Reizwirkung aufgefaßt werden, die weiterhin die Neuralgien auslöste. Erst die Resektion konnte hier Abhilfe schaffen.

Im Falle 2 und 3 war die Neurolyse bereits nach 2 bzw. 3 Monaten von Erfolg begleitet.

Im Falle 4 gingen die Störungen im Ulnarisgebiet, trotzdem es sich um völlige Durchtrennung und Resektion handelte, auffallend rasch (2¼ Monat) zurück. Dies möchte ich in Zusammenhang bringen mit der Anastomose des N. medianus. Wir haben ja auch in der Hohlhand noch eine sensible Anastomose zwischen Medianus und Ulnaris. Es war so gewissermaßen eine rückläufige Verbindung vom zentralen Ulnarisstumpf über die Medianusanastomose zum peripheren Versorgungsgebiet des Ulnaris geblieben. Da der Ulnarisstamm nachweisbar leitungsfähig war, so konnten sich nach Vereinigung mit dem peripheren Ende verhältnismäßig rasch Regenerationsvorgänge entwickeln.

Im Falle 6 fand sich im mikroskopischen Durchschnitt des resecierten Neuroms ein erhaltenes Nervenbündel vor. Dies war bereits durch das wuchernde Bindegewebe gedrückt. Es wäre wohl kaum anzunehmen, daß dies erhaltene, bereits geschädigte Nervenbündel, noch auch die vielen in Wucherung befindlichen und kreuz und quer wachsenden Nervenfasern, die sich in dem breiten Bindegewebe fanden, jemals den Weg zur Herstellung der Nervenleitung gefunden hätten.

Im Falle 7 und 8 wurde die Herstellung der Leitung durch Brückenbildung nach Hofmeister herbeizuführen versucht.

Im Falle 7 zeigten sich durch Inanspruchnahme des Nervus medianus als Brücke leichte motorische Störungen in dessen Versorgungsgebiet. Diese gingen jedoch nach wenigen Wochen völlig zurück. Ich möchte auch nicht annehmen, daß bei einigermaßen vorsichtigem Vorgehen eine dauernde Schädigung des Brückennerven zu befürchten wäre.

Im Falle 8 haben wir 7 Monate nach der Operation, bei Benutzung dieses Brückenbaus, eine ausgesprochene Leitung beider Nerven.

Nur durch einwandfreie Tierexperimente könnte man feststellen, ob die regenerativen Prozesse im peripheren gelähmten Nervenstumpf (wie hier im N. peroneus) vom gesunden leitungsfähigen Nerven eingeleitet werden, oder ob, wie Hofmeister annimmt, wirklich der Brückennerv als Neurotiseur oder nur als Leitungsschiene dient; denn wir wissen ja, daß regenerative Prozesse bei Pfropfungen der peripheren Nervenstümpfe allein auf benachbarte gesunde Nerven auch schon früher mit Erfolg durchgeführt sind.

Literatur.

Stoffel, Behandlung verletzter Nerven im Kriege. Münch. med. W. 1915, Nr. 6, Feldärztl. Beilage Nr. 6. — Fleischhauer, Nervenverletzung. Berl. klin. W. 1915, Nr. 9. — Auerbach, Zur Behandlung der Schußverletzungen peripherer Nerven. D. med. W. 1915, Nr. 9. — Reznizek, Verletzungen der peripheren Nerven im Kriege und deren Behandlung. Wien. med. W. 1915, Nr. 7 und 8. — Bernhardt, Die Kriegsverletzungen der peripheren Nerven. Berl. klin. W. 1915, Nr. 13. — Nonne, Kriegsverletzungen der peripheren Nerven. Med. Klinik 1915, Nr. 18 und 19. — Oppenheim, Beitrag zur Behandlung der Schußverletzungen peripherer Nerven. Therapie der Gegenwart, Juni 1915. — Stoffel, Nervenmechanik und ihre Bedeutung für die Behandlung der Nervenverletzungen. Münch. med. W., Feldärztl. Beilage 1915, Nr. 26. — Hoffmann, Weiteres über das Verhalten frisch regenerierter Nerven und über die Methode, den Erfolg einer Nervennaht frühzeitig zu beurteilen. Med. Klinik 1915, Nr. 31. — Vulpius und Stoffel, Orthopädische Operationslehre. Verlag Enke, Stuttgart 1913.

XVI.

Ueber Schußverletzungen der Bauchhöhle *).

Von

Privatdozent Dr. **Fritz Härtel,**
Stabsarzt d. L.

(Mit 1 Skizze.)

Meine Erfahrungen entstammen einer 16 monatigen Tätigkeit als Chirurg bei einem Feldlazarett und als Leiter einer weit vorgeschobenen Operationsstube, wie sie während des Stellungskrieges errichtet wurden, mit der Bestimmung, Bauch- und anderen Schwerverletzten unter Ersparung des langen Transportes bis zum Feldlazarett so früh als möglich chirurgische Hilfe zuteil werden zu lassen und die Nachbehandlung an Ort und Stelle bis zur Transportfähigkeit durchzuführen. Ich habe in dieser Zeit 42 Fälle von Schußverletzungen der Bauchhöhle beobachtet und davon 22 Fälle laparotomiert. In 33 Fällen ist der Befund durch Operation, Obduktion [1]) oder beides autoptisch sicher gestellt, die übrigen Fälle sind nur klinisch beobachtet.

1. Wirkung des Geschosses.

In der überwiegenden Mehrzahl handelt es sich um Artillerieverletzungen oder gleichwertige Verletzungen durch Handgranaten oder Minen, viel seltener kamen Infanterieverletzungen zur Beobachtung. Es wurden verletzt:

---

*) Aus der chirurgischen Klinik zu Halle a. S. (Direktor: Prof. Dr. Schmieden) und aus einem Feldlazarett der Westfront.

1) Ausgeführt von den Oberärzten Dr. Goldstein und Dr. Wätjen.

durch Granaten 27 = 67,5%,
durch Schrapnell 2 = 5%, } 77,5%
durch Handgranate 2 = 5%,
durch Infanteriegeschoß 9 = 22,5%,
(Geschoß fraglich 2).

Die Granatverletzungen sind ausgezeichnet durch große Schußöffnungen, weite Schußkanäle, deren Umgebung weithin zertrümmert ist, und besonders durch außerordentliche Verschmutzung. Mit seinen Zacken ergreift solch ein Splitter wie eine kleine Hand Tuchfetzen, Holzteile, Erde, Stroh usw. und preßt sie in die Wunden. Die Wundränder sind zerquetscht, die Muskulatur ist in weiter Umgebung mit Schmutz imprägniert. In Körperhöhlungen wird der Schmutz weithin verstreut. In einem Falle von Blasenschuß (Fall 39) fand sich die Blase, welche den von hinten her durch Kreuzbein und Mastdarm eingedrungenen Granatsplitter enthielt, mit Kleiderfetzen tatsächlich ausgestopft.

Für jede Granatverletzung besteht aus diesem Grunde, ganz abgesehen von den speziellen Organverletzungen, in jedem Falle die hohe Gefahr des Tetanus und der Gasphlegmone.

Durch allgemeine vorbeugende Frühanwendung des Tetanusantitoxins durch die Truppenärzte ist die Häufigkeit des fast absolut tödlichen Starrkrampfs ganz bedeutend zurückgegangen. Unsere Fälle haben sämtlich vorbeugende Einspritzungen erhalten. Trotzdem haben wir einen der Bauchschüsse (Fall 35) an Tetanus verloren. Der Verwundete erlag bei tadellosem Heilungsverlauf eines nicht operativ behandelten Beckenschusses mit extraperitonealer Verletzung des Blinddarms 8 Tage nach der Verletzung einem plötzlich auftretenden und rapid sich verschlimmernden Tetanus.

Der Gefahr der Gasphlegmone haben wir durch ausgiebige primäre operative Revision aller Granatverletzungen wirkungsvoll zu begegnen gelernt. Nur wer sich zum Grundsatze macht, in jedem Falle von Granatsplitterverletzung die Hautränder zu umschneiden, die Wunde zu erweitern und radikal die verschmutzten Weichteile und Knochentrümmer zu entfernen, wird sich seine Lazaretträume frei von dem ominösen Leichengeruch dieser Krankheit halten und auch bei großem Zudrang nur selten mit Gasphlegmone zu tun bekommen. Gestützt auf die guten Erfolge dieser aktiven Therapie haben wir sogar gewagt, in manchen Fällen von Granatverletzungen, z. B. der Bauchwand, des Oberschenkels oberhalb des Kniegelenks usw., den ganzen Schußkanal samt darin steckenden Splittern im Gesunden zu excidieren und die Wunde in Etagen zu vernähen, mit dem Ergebnis primärer Heilung. Ein so behandelter Fall von großem Bauchdeckenschuß wurde nach ca. 3 Wochen wieder dienstfähig zur Truppe entlassen.

Läßt man dagegen die Granatwunden nach dem alten konservativen Schema in Ruhe, so hat man bald überall Infektionen, muß zu großen verstümmelnden Operationen schreiten und hat große Verluste. Den Ausgang solcher Infektionen von versehentlich zurückgelassenen Schmutzteilchen konnten wir häufig genau beobachten. In manchen Fällen, besonders wenn sie längere Zeit draußen gelegen sind, durch Laienhand mangelhaft verbunden, geschwächt durch Blutverlust und Kälte, entwickelt sich trotz unserer Revision Gasphlegmone und kann so progredient sein, daß man ihr Fortschreiten von Stunde zu Stunde verfolgen kann.

Bei unseren Bauchschüssen haben wir der Forderung gründlicher Revision aller Wunden Rechnung getragen. Trotzdem sahen wir als Komplikation 4 Fälle von schwerer Gasphlegmone, deren einer zur Amputation des Beins führte (Fall 36); Patient, septisch und geschwächt, starb später an einem von seinem Beckenschuß mit extraperitonealer Darmverletzung ausgehenden Kotabsceß. In den anderen 3 Fällen (1, 5 und 42) wurde die Gasphlegmone selbst zur Todesursache.

Die verheerende Wirkung des Granatsplitters äußert sich natürlich besonders gefährlich beim Eindringen in Körperhöhlen. Am Bauche führt die große Schußöffnung häufig zu Prolapsen der Eingeweide. Wir beobachteten bei den Granatverletzungen in über $\frac{1}{3}$ aller Fälle Prolapse (9 mal Netzprolaps, 2 mal Darmprolaps). Die nach Infanterieverletzungen gesehenen Prolapse waren seltener (2 : 9) und von bedeutend geringerem Umfange.

Einer der Netzprolapse betraf eine Hernie (Fall 1): Granatschuß zwischen den Beinen hindurch, Hoden und beide Oberschenkel schwer verletzt. Aus dem Hodensack hängt ein gänseeigroßer Netzprolaps heraus. Er wird abgetragen, die Hernie nach Revision der Bauchhöhle operiert, die Oberschenkelwunde revidiert. Die Hernie heilte, und Pat. starb an Gasphlegmone des Oberschenkels.

Ein andrer eigentümlicher Netzprolaps war durch einen die Bauchwand und das Bauchfell in tangentialer Richtung durchsetzenden Infanterieschuß hervorgerufen (Fall 3): es bildete sich unter den Bauchdecken ein straußeneigroßer Netzprolaps, der erfolgreich operiert wurde.

Daß hinter den Netzprolapsen sich häufig Verletzungen des Darms verstecken, ist bekannt. Auch bei unseren Fällen waren nur 3 von 11 Netzprolapsen ohne Verletzung des Darms. Prolabierter Darm kann außen unverletzt sein und doch können sich in der Bauchhöhle Darmzerreißungen vorfinden (Fall 15 u. a.). Es ist deshalb keineswegs angängig, Prolapse einfach abzutragen bzw. zu reponieren, sondern die Laparotomie ist stets vorzunehmen.

Die durch Granatsplitter gesetzten Perforationen sind groß und unregelmäßig. Bisweilen ist der Darm stellenweise vollständig zerrissen. Es mögen auch Darmzerreißungen durch indirekte Gewalt vorkommen. Dies schien der Fall zu sein bei Nr. 13, wo sich hoch oben an der Flexura lienalis coli eine quere Abreißung des Dickdarms vorfand, welche weit ins Mesocolon hineinging. Ein großes Mesocolongefäß war durchrissen. Der stark ausgeblutete Patient starb trotz Operation.

Ueberhaupt können schwere Verletzungen durch Fernwirkung des Granatschusses auf indirektem Wege entstehen. Wie man gelegentlich Schußfrakturen sieht (Brüche wie im Frieden mit typischem Verlauf der Bruchlinie), bei denen eine direkte Berührung des Knochens mit dem Schußkanal bzw. Geschoß sicher auszuschließen ist, so werden auch am Rumpf durch indirekte Wirkung des Schusses benachbarte Organe zertrümmert (Luftdruck? hydrostatischer Druck?). Ein Beispiel hierfür bietet Fall 28, wo bei einem reinen Brustschuß unterhalb des völlig intakten Zwerchfells der rechte Leberlappen vollständig zertrümmert war.

Die Infanterieverletzungen sind im Allgemeinen gutartiger, aber keinesfalls so, wie man es nach den Erfahrungen früherer Kriege anzunehmen gewohnt war. Nahschußwirkungen, Querschläger usw. sah ich nach meinen Aufzeichnungen etwa ebenso häufig als glatte Schüsse mit kalibergroßen Oeffnungen. Nicht selten sind multiple Infanterieverletzungen (Maschinengewehr!).

In der Mehrzahl der Granatverletzungen handelt es sich um Steckschüsse. Der Splitter liegt entweder frei in der Bauchhöhle, in Netz oder mesenteriale Bänder eingewickelt und begleitet von den unvermeidlichen Tuchfetzen, Holzspänen usw., oder er steckt mitten in den Organen, im Darm, in der Blase, in der Leber. In anderen Fällen durchsetzt er die Bauchhöhle und bleibt in den Wandungen, im Zwerchfell usw. stecken. Durchschüsse und Tangentialschüsse der Bauchhöhle durch Granatsplitter haben verheerende Wirkung und verlaufen meist tödlich.

Die bekannte Tatsache, daß Infanterieschüsse die Bauchhöhle durcheilen können, ohne den Darm zu verletzen, muß auch für Artillerieverletzungen in gewissem Maße zugestanden werden.

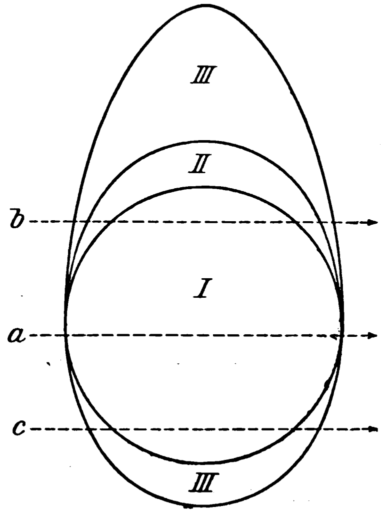
Beispiel hierfür ist unser Fall 2, wo eine Schrapnellkugel, welche in der Nähe des Foramen ischiadicum eindrang, das Becken durchsetzte und zwischen Netz und vorderer Bauchwand einen Absceß bildete, der erfolgreich eröffnet wurde. Ferner Fall 4, wo bei einem Einschuß tief in der Unterbauchgegend ein 5 cm langer, zackiger Metallsplitter aus dem Ligam. gastrocolicum und ein 1½ cm langer gebogener Nagel (Handgranatenverletzung) aus der Bursa omentalis entfernt wurden.

Ein hierher gehöriges Beispiel einer Infanteriegeschoßverletzung bietet Fall 14, wo ein im Mittelbauch eingedrungener Infanteriesteckschuß das Quercolon und das viel tiefer liegende Coecum durchbohrt, den Dünndarm vermieden hatte (Operation, Heilung).

Für die Lagebestimmung der Steckschüsse ist die Röntgenuntersuchung unentbehrlich, sie ist jedoch bei den Feldlazaretten leider nur ausnahmsweise, bei den vorderen Formationen überhaupt nicht auszuführen und stand mir nur selten zu Gebote. Und doch bleibt ein steckenbleibender Granatsplitter mit seinem Schmutzherd auch bei sonst günstigem Verlauf eine latente Gefahr für den Kranken, nur selten sieht man kleine Splitter reaktionslos einheilen.

2. Verletzte Organe.

Man pflegt die Bauchschüsse im Allgemeinen einzuteilen in solche mit Darmverletzung, solche mit Verletzung der großen Drüsen und solche ohne Organverletzungen und die erstgenannte Form prognostisch am ernstesten zu bewerten. Nach meinen Erfahrungen ist die Verletzung des Magendarmkanals wohl eine schwere Komplikation, aber nicht die schwerste, sie ist, rechtzeitig operativ behandelt, unserer Therapie zugänglich, und es gelingt, wie mehrere bereits vorliegende Statistiken aus diesem Feldzuge, außer meinen Fällen, beweisen, einen guten Teil, etwa die Hälfte der Fälle (Näheres s. u.) — soweit sie überhaupt noch in operationsfähigem Zustande in Behandlung kommen — zu retten. Darmschüsse sind nur dann als prognostisch aussichtslos zu betrachten, wenn sie nicht rechtzeitig operiert werden können.



Schematische Darstellung der Bauchorgane und der Schußverletzungen derselben.
I. Innere Zone, Magendarmkanal, intraperitoneal. II. Mittlere Zone der großen Drüsen, Leber, Milz, Nieren. III. Aeußere Zone, Pleurahöhle, Brustorgane, Beckenorgane, extraperitoneale Darmteile.
Pfeil *a* = Magendarmschuß. Pfeil *b* = Hypochondriumschuß. Pfeil *c* = Beckenschuß.

Prognostisch viel trüber und dabei diagnostisch schwieriger gestaltet sich nach meinen Erfahrungen die Lage, wenn nicht das Zentrum des Bauches, die innere, Magen und Darm enthaltende Zone (s. Abb.) verletzt ist, sondern die oberen und unteren Begrenzungen, welche die großen Drüsen, einen Teil der Brustorgane, die extraperitonealen Bauchorgane und Beckenorgane enthalten. Ein Schuß ins rechte Hypochondrium z. B. trifft viel ungünstiger als ein Schuß in den Mittelbauch. Entsprechend der topographischen Anordnung werden da gleichzeitig verletzt: die Leber, die Niere, die Pleura, deren Sinus besonders hinten sehr weit hinabreichen, und oft auch die Flexura hepatica coli. Hierdurch werden Verhältnisse geschaffen, welche an Gefährlichkeit den einfachen Magen-Darmverletzungen häufig weit überlegen, diagnostisch unklar sind und eine richtige Indikationsstellung sehr schwer machen. Nahezu hoffnungslos sind hier Granatverletzungen, welche große, schwer blutende Löcher in die Leber reißen, offenen Pneumothorax machen und die Niere zertrümmern.

Im linken Hypochondrium liegen die Verhältnisse ähnlich ungünstig. Hier ist neben der Pleura, Niere und dem hoch hinauf reichenden Colon die Milz gefährdet.

Einer dieser Fälle (Nr. 21): Granatverletzung der l. Pleura mit weit klaffendem Pneumothorax, Verletzung der Milz und l. Niere, kompliziert durch einen zur Tracheotomie führenden Halsschuß, konnte durch Operation — Vernähung der Pleurawunde mit dem Zwerchfell, Tamponade der Milz und Revision der Bauchhöhle durch das perforierte und erweiterte Zwerchfell, Freilegung der Niere und Tamponade eines Risses, Entfernung des zwischen Rippen sitzenden Splitters — gerettet werden, bis auf eine Empyemfistel, die jetzt, 4 Wochen nach der Verletzung, noch in Behandlung ist. Fistel ist inzwischen ausgeheilt.

Besondere Eigenart bieten die Verhältnisse bei den Beckenschüssen. Hier sind die diagnostischen Schwierigkeiten groß: einmal können Ergüsse und beginnende Entzündungen, welche sich im kleinen Becken abspielen, nur sehr geringe Bauchdeckenspannung machen und dadurch eine intraperitoneale Verletzung eine Zeitlang übersehen lassen, andererseits können gerade die retroperitonealen Hämatome dieser Gegend äußerst starke Bauchdeckenspannung hervorrufen und eine intraperitoneale Verletzung vortäuschen.

Die extraperitoneal gelegenen Teile des Colon ascendens und descendens machen bei Verletzung geringe Symptome und können zu schweren Folgezuständen führen, schleichend verlaufende Kotphlegmonen und Fisteln verursachen. Blasen- und Mastdarmverletzungen sind stets als ernsteste Komplikationen zu betrachten.

Endlich sind besonders zu stellen die mit Verletzung der Wirbelsäule einhergehenden Bauchschüsse, deren Prognose natürlich trübe ist.

Verletzungen der Bauchhöhle ohne Verletzung der Organe sind im Allgemeinen natürlich als leicht aufzufassen. Bei unseren Fällen ist allerdings hier die Mortalität verhältnismäßig hoch durch zufällige Komplikationen an anderen Stellen des Körpers.

Wir möchten demnach unserer Bearbeitung folgende Einteilung der Bauchschüsse zugrunde legen:

1. Verletzung der Bauchhöhle ohne Verletzung der Bauchorgane	5	Fälle
2. Magen-Darmverletzungen ohne sonstige Komplikation	15	,,
3. Verletzungen im r. Hypochondrium	9	,,
4. Verletzungen im l. Hypochondrium	3	,,
5. Beckenschuß mit Darmverletzung (Dünn- und Dickdarm)	5	,,
6. Beckenschuß mit Verletzung von Blase und Mastdarm	2	,,
7. Verletzung von Bauchhöhle und Wirbelsäule	3	,,

3. Komplizierende Verletzungen fernliegender Körperteile.

Hatten wir bereits gesehen, daß Komplikationen, welche nicht durch den Bauchschuß selbst bedingt sind, z. B. als Folge des Geschosses die Gasphlegmone und der Tetanus, als Folge der topographischen Verhältnisse die Verletzungen extraperitonealer Organe, die Prognose der Bauchschüsse trüben können, so muß auch den gleichzeitigen Verletzungen an den fernliegenden Körperteilen Beachtung geschenkt werden. Hier sind natürlich die Granatverletzungen wieder die gefährlichsten. Infektionsherde, welche der Körper, wenn sie allein vorhanden wären, sicher bewältigen könnte, werden ihm verhängnisvoll, wenn er gezwungen wird, seine Schutzkräfte gleichzeitig an anderen Körperstellen in Wirkung zu bringen. Diese Erfahrungen konnte ich bei Behandlung der Granatverletzungen sehr häufig machen. Die Infektion, ferner die größere Blutung und die größere Schockwirkung trüben die Prognose der multiplen Verletzungen in gleichsam geometrischer Progression.

1 Fall von Handgranatenverletzung der Bauchhöhle ohne Organverletzung, dessen Splitter durch eine kurze Laparotomie leicht entfernt werden, stirbt an Schock und Herzschwäche, weil er am ganzen Körper von Weichteil- und Knochenverletzungen dieser Waffe zugedeckt ist. Die Bauchverletzung allein hätte er höchstwahrscheinlich überstanden (Fall 4).

In Fall 21, Granatverletzung des l. Hypochondrium, verursachte der gleichzeitig mit Erstickungserscheinungen einhergehende Halsschuß eine erhebliche Komplikation, die das Wiederaufkommen des nahezu hoffnungslos Eingelieferten sehr erschwert hat.

Daß auch schon bestehende Krankheiten eine nicht unwesentliche Rolle spielen, zeigt Fall 10: Operierter Fall von Dickdarmschuß, der mit einer bestehenden schweren Bronchitis eingeliefert wurde und später mit einer Kotfistel behaftet an Pneumonie starb; ohne die Lungenkomplikation wäre es vielleicht gelungen, die Kotfistel zur Heilung zu bringen.

4. Symptome und Diagnose.

Die Diagnose des verletzten Organs, in vielen Fällen einfach, kann häufig erhebliche Schwierigkeiten machen. Man muß deshalb allen nicht autoptisch sichergestellten Fällen von Bauchschüssen mit Mißtrauen begegnen. Mitteilungen von ohne Operation geheilten „Bauchschüssen", wie sie in früheren Kriegen vielfach gemacht wurden und sogar den Glauben erweckten, als sei die Prognose der Bauchschüsse verhältnismäßig gut, sind mit Skepsis aufzunehmen.

Die Richtung des Schußkanals gestattet keine Schlüsse auf eine Verletzung des Darmes, da Geschosse, auch ohne Verletzungen zu machen, an den Darmschlingen vorbei gehen können, wie wir bereits erwähnt haben.

Die Bauchdeckenspannung ist als ein sicheres Symptom ebenfalls nicht anzusprechen. Wir müssen hier die Bauchdeckenschüsse zum Vergleich heranziehen. Es stehen mir hiervon 15 genau beobachtete und operierte Fälle zur Verfügung. Ich fand in der Mehrzahl dieser Fälle Bauchdeckenspannung, die zwar gewöhnlich nicht sehr groß und meist lokalisiert war, aber doch auch sehr hohe Grade annehmen kann. Dasselbe gilt vom retroperitonealen Hämatom und von Verletzungen der Brustwand. Diese können häufig mit starker Bauchdeckenspannung einhergehen, ohne daß das Peritoneum verletzt ist, wie ich an mehreren Fällen von Schußverletzungen und auch von Kontusionen nach Verschüttung beobachten konnte. Hier sah ich Fälle, die als einziges Symptom der Thoraxverletzung stärkste Bauchdeckenspannung aufwiesen, so daß die Frage einer Laparotomie erwogen wurde. Erst das nach einigen Tagen auftretende, langsam zunehmende Hämatom der Pleura sicherte die Diagnose. Die Bauchdeckenspannung verschwand nach 1 oder 2 Tagen vollständig.

Andererseits kann aber auch bei einer vorliegenden Verletzung des Peritoneums oder intraperitonealer Organe die Bauchdeckenspannung so gering sein, daß sie zu Trugschlüssen führt. Ist somit aus der Spannung der Bauchdecken schon die Diagnose, ob intraperitoneale Verletzungen vorliegen oder nicht, schwierig zu stellen, so versagt das Symptom bei der Organdiagnose erst recht. Ein Fall von Dickdarmverletzung mit Kot im kleinen Becken hatte nur ganz geringe Spannung (11), während Bauchschüsse ohne Organverletzung oft starke Spannung aufwiesen.

Ist die intraperitoneale Blutung vorherrschend, so fand sich bisweilen weniger eine Spannung, als eine gleichsam teigige Beschaffenheit des Bauches, verbunden mit starker Druckempfindlichkeit.

Auch das Symptom der abdominalen oder costalen Atmung ist nach meinen Erfahrungen nicht selten trügerisch.

Fehlende Leberdämpfung ist, wenn nachweisbar, ein sicheres Zeichen für die Anwesenheit von freiem Gas in der Bauchhöhle, doch fand ich dieses Symptom nur in dem kleineren Teil der mit Darmverletzung einhergehenden Fälle. Der negative Ausfall der Prüfung beweist demnach nichts.

Aufstoßen, Erbrechen, Meteorismus, die Zeichen beginnender Peritonitis, sind, wenn vorhanden, wertvolle diagnostische Hilfsmittel, sie fehlen jedoch in der Mehrzahl der in frühen Stadien zur Beobachtung kommenden Fälle.

Der Befund des Allgemeinzustandes, die Frequenz und Qualität des Pulses, die Anämie, der Gesichtsausdruck geben dem kundigen Blick zumeist ein sichereres Zeichen für das Vorhandensein einer intraperitonealen Organverletzung als die erwähnten lokalen Symptome.

Die schnell zunehmende Verschlechterung des Allgemeinbefindens braucht jedoch nicht sogleich nach der Verletzung einzusetzen. Es ist bekannt, und wir können auch unsererseits mehrere Beispiele von Kriegs- und Friedensverletzungen der Bauchhöhle anführen, daß Bauchschüsse mit Darmverletzungen noch kurze Strecken zu Fuß zurücklegen können.

So lief Pat. No. 16, welcher ½4 Uhr nachmittags eine Perforation der Flexura sigmoidea durch Granatsplitter erlitt, 7 Uhr abends vom Unterstand nach dem 20 Minuten entfernten Truppenverbandplatz. (Laparotomie nach 12 Stunden; Heilung.)

Ein im Frieden beobachteter Pat. (Fall I) mit Perforation des l. Leberlappens und des Magens durch 7 mm Revolversteckschuß durch Selbstmordversuch, welcher vorher auf seine Frau geschossen hatte, entwich durch das Fenster und durch das Nachbargrundstück auf das Feld und in den benachbarten Wald, wo er von Gendarmen aufgegriffen und zu Fuß nach dem 20 Minuten entfernten Dorfe gebracht wurde. (Laparotomie nach 8 Stunden, Heilung).

Besondere Schwierigkeit bereitet die Diagnose bei Schußverletzungen des Hypochondrium und des Beckens, wie wir bereits oben erwähnt haben.

5. Behandlung der Bauchschüsse.

a) Vorbedingungen für die Ausführung der Laparotomie im Felde.

Es besteht wohl kein Zweifel mehr, daß die ideale Behandlung eines perforierenden Bauchschusses nur in der Laparotomie bestehen kann. Die Frage ist nur die, inwieweit die Verhältnisse des Krieges die Möglichkeit gewähren, einwandfreie Laparotomien vorzunehmen. Hier ist der Grund zu suchen, weshalb in der Indikationsstellung der im Osten und Westen beschäftigten Chirurgen noch Unterschiede bestehen, wie sie auf der Brüsseler Kriegschirurgentagung so auffallend zutage traten.

Was den westlichen Kriegsschauplatz anbelangt, so gestatten die örtlichen Verhältnisse in weitgehendem Maße die Vornahme der Laparotomie: Gute Straßen ermöglichen in Verbindung mit Sanitätskraftwagen einen schonenden Transport. Solide, durch Behelfsarbeiten leicht zu vervollständigende Baulichkeiten, wie Schulen, Fabriken, Villen oder Schlösser, sind überall vorhanden. Günstigsten Falls stehen auch vorhandene Krankenhäuser zur Verfügung; so hatte ich — leider nur 14 Tage lang — das Glück, in dem vorzüglich eingerichteten Knappschaftskrankenhause zu operieren, in dem vorher Herr Geheimrat Kraske seine vorzüglichen Resultate bei Bauchschüssen erzielt hatte, dessen Fälle ich auch zum Teil noch nachbehandeln durfte.

Aber auch unter primitiven Verhältnissen ist es nicht allzu schwierig sich einzurichten, vorausgesetzt, daß man Zeit dazu hat. Der Stellungskrieg bietet hierzu reichlich Gelegenheit.

Meine Laparotomien wurden vorgenommen:

1 mal während des Vormarsches am 1. Tage einer kurzdauernden Einrichtung des Lazaretts in einem Gutshofe,
1 mal in der Operationsstube M. in einem primitiven kleinen Schulhause,
6 mal in der Operationsstube H. in einem kleinen Schloß,
7 mal in dem erwähnten französischen Krankenhause,
5 mal in einem großen modernen Schulgebäude und
2 mal in einem Brauereigehöft mit hellem Oberlichtsaal.

Die Laparotomie auf dem Vormarsche (Fall 6) wurde ermöglicht trotz des gleichzeitigen Verwundetenandranges im vollen Bewegungskrieg einmal durch günstige örtliche Verhältnisse: elektrische Beleuchtung, gute Räume, sodann dadurch, daß Vorräte an sterilisierten Mänteln, Tüchern, Handschuhen von Haus her mitgenommen waren, und daß ein 2. Saal und genügend Aerzte zur Verfügung standen, um während der Dauer der Operation die anderen Verwundeten gleichzeitig zu versorgen. Schwieriger gestaltete sich die Krankenpflege, ließ sich aber doch durchführen, soweit sie in unsern Händen lag. (Fall 6.)

Die Bedingungen, welche notwendigerweise vorhanden sein müssen, um auch in vorderster Linie bei den Sanitätskompagnien bzw. in den Operationsstuben Laparotomien durchführen zu können, sind folgende:

1. Beleuchtung. Der große Beleuchtungskasten der Sanitätskompagnie ist ausreichend. Um die Wirkung der horizontal strahlenden Patrouillenlampe der Sanitätskompagnie zu verbessern, konstruierte ich mir eine indirekte Beleuchtung, indem ich einen großen Wandspiegel in 45 Grad Neigung mitten an der Decke beweglich aufhing, welcher das Licht der gegenüber an der Wand hängenden Lampe in einem Zerstreuungskreis von etwa ¾ m Durchmesser in das Operationsfeld warf. Eine 2. Patrouillenlampe diente für seitliche Beleuchtung. Später wurden uns durch die Etappe Spiritushängelampen zur Verfügung gestellt. In den Feldlazaretten konnte zumeist elektrische Beleuchtung eingerichtet werden.

2. Asepsis. Gründliche Sauberhaltung des Operationssaales, Entfernung allen nicht chirurgischen Inventars, Bestreichen der Wände und Decke mit Oelfarbe, Auslegen des Fußbodens mit Kacheln sind teils selbstverständliche, teils sehr erwünschte Vorbedingungen. Die planmäßigen Sterilisierapparate haben sich sowohl für das Kochen der Instrumente als für die Dampfsterilisation der Verbandstoffe und Wäsche ausgezeichnet be-

währt. Sie wurden direkt auf dem Ofen oder auch mit Alkohol geheizt. Die geringe Anzahl der planmäßigen Operationsmäntel, Handschuhe, Tücher ist durch die Etappe, Requisitionen und andere Quellen reichlich zu vervielfältigen.

3. Kochsalzspülung und Infusion. Ohne die Möglichkeit ausgiebiger Kochsalzspülung ist eine Laparotomieeinrichtung unvollkommen. Die Lösung wurde aus gewöhnlichem Wasser mit Hilfe von Tabletten hergestellt, 1 Stunde im Wasserbade gekocht und in einer großen Galerie von Flaschen, welche mit sterilen Wattepfropfen verschlossen waren, stets warm vorrätig gehalten. Zu Irrigatoren wurden die 5 Liter fassenden Benzin- oder Petroleumbehälter umgearbeitet, sie haben die Eigenschaft, daß sie eben noch in den Sterilisierapparat hineingehen. Für subkutane und intravenöse Injektionen wurden kleinere planmäßige Irrigatoren benutzt und steril vorrätig gehalten. In dringenden Fällen wurden Injektionen durch meinen Assistenten, Herrn Unterarzt Holfelder, noch vorn bei der Truppe vorgenommen. Vom rectalen Tröpfcheneinlauf, welcher sich sehr leicht improvisieren läßt, wurde ebenfalls reichlich Gebrauch gemacht.

4. Transport. Die Kranken mußten nachts mit Krankenwagen geholt werden, nur selten konnten Kraftwagen so weit vorfahren. Durch Verabredung mit den Truppenärzten wurden in den Sanitätsunterständen gewärmte Ziegelsteine und Decken vorrätig gehalten zwecks Erwärmung der Krankenwagen.

Nach der Operation ist der Abtransport so lange wie möglich hinauszuschieben, was leider auch nicht immer in erwünschtem Umfange möglich war. Häufiger Wechsel des Ortes erschwerte auch im Feldlazarett die einheitliche Nachbehandlung der Fälle.

5. Instrumente usw. Das planmäßige Instrumentarium der Bestecke wurde durch Anforderungen bei der Etappe usw. ergänzt, besonders was Nahtmaterial, Klemmen, Spritzen, Haken u. a. betrifft. Die Einrichtung des Operationssaals und der Krankensäle wurde durch zahlreiche Behelfsarbeiten vervollständigt.

In den Feldlazaretten, welche 8—11 km hinter den Stellungen eingerichtet waren, wurde Sorge getragen, daß Raum genug vorhanden war, um ungestört von der Versorgung der anderen Verwundeten Laparotomien durchzuführen.

b) Indikationsstellung.

Die Indikationsstellung zur Laparotomie ist abhängig

1. von der Diagnose,
2. von der Art des Geschosses,
3. von der Zeit der Einlieferung,
4. vom Allgemeinzustand.

Es sollen und können nur solche Kranke laparotomiert werden, deren Allgemeinzustand Aussicht auf Erfolg bietet. Die Rücksicht auf die anderen Verwundeten verbietet, die Laparotomie als einen bloßen Versuch vorzunehmen, wenn die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges nur wenige Prozente beträgt. Mit zunehmender Erfahrung wird man die Auswahl der Fälle sogar enger treffen und die kostbare Zeit nicht an aussichtslose Fälle verschwenden.

Hierbei kann man sich jedoch nicht auf den ersten Anblick verlassen, da der Allgemeinzustand durch den Transport zunächst sehr ungünstig beeinflußt ist. Eine bessere Indikation läßt sich stellen, wenn der Kranke einige Zeit gelegen hat, warm geworden ist und sich vom Transport erholt hat. Von einer 1- bis 2 stündigen Wartezeit, die den Kranken in dieser Absicht gewährt wurde, habe ich niemals Nachteile gesehen.

Was die Zeit der Laparotomie überhaupt betrifft, so ist m. E. nicht angängig, eine für alle Fälle gültige Maximalzahl, z. B. 12 Stunden anzusetzen. Das hängt ganz vom einzelnen Falle ab und bedarf der Individualisierung. Der durchschnittliche Zeitpunkt meiner Operationen betrug 6 Stunden nach der Verletzung. Er ist bei den geheilten Fällen zufällig größer (9 Stunden), als bei den gestorbenen (5 Stunden). Schon das illustriert, wenn es bei der geringen Anzahl der Fälle auch nicht beweisend ist, daß es nicht so sehr auf die Zeit ankommt. Ich kann hierin Kraske und Basl nur beistimmen.

Ein Dickdarmschuß (Fall 16) wurde 22 Stunden nach der Verletzung laparotomiert: Naht des perforierten Colon sigmoideum, Drainage der lokalisierten Peritonitis, und kam durch. Ein nach 38 Stunden operierter Fall (Beckenschuß mit mehrfachen Dünndarmverletzungen (Fall 22) starb.

Von den nach 12 Stunden operierten Fällen ist einer geheilt (Fall 15 Resektion des mehrfach perforierten Ileums), einer gestorben (Fall 7, großer Prolaps mit zahlreichen Dünndarmzerreißungen; der Mann war morgens verletzt worden und den ganzen Tag im Schützengraben liegen geblieben).

In Fällen von Bauchschüssen ohne Organverletzung wurde natürlich auch noch später erfolgreich die Laparotomie vorgenommen. So in Fall 2, Entfernung einer in einem Netzabsceß liegenden Schrapnellkugel nach 7 Tagen, Fall 3, Laparotomie wegen eines unter die Bauchdecken vorgefallenen Netzprolapses nach 2 Tagen.

In jedem Falle von Schußverletzung der Bauchgegend ist zunächst, wie überall bei der Indikationsstellung eines Eingriffs, die Art des Geschosses und die Beschaffenheit des Schußkanals zu berücksichtigen. Granatverletzungen, weit klaffende und verschmutzte Schußkanäle bedürfen stets einer operativen Revision: Umschneidung der Hautränder, Abtragung der verschmutzten Weichteile, Entfernung von Knochensplittern usw., um dem allgemeinen Feind, der Gasphlegmone, wirksam zu begegnen. Bei fraglichen Bauchwandverletzungen, welche klinisch nicht sicher die Diagnose der Eröffnung des Bauchfells stellen lassen, wird die Revision gleichzeitig zur endgültigen Stellung der Diagnose und weiteren Indikation führen.

Die Indikationsstellung zur Laparotomie ist am einfachsten gegeben bei den Schußverletzungen der inneren Zone (vergl. S. 277): bei den unkomplizierten Magendarmschüssen. Haben wir Ursache, aus den Symptomen des Falles auf eine solche Verletzung zu schließen, so werden wir — unter Berücksichtigung des oben über Allgemeinzustand und Zeit Gesagten — nicht zögern, die Laparotomie vorzunehmen.

Viel schwieriger wird die Stellung der Indikation bei den Verletzungen der peripheren Zone, bei den Schüssen der Hypochondrien und des Beckens.

Was die Schüsse der Hypochondrien anbelangt, so möchte ich eine gewisse Zurückhaltung unbedingt empfehlen. Der operative Befund kann klein sein im Vergleich zu dem klinischen Symptomenkomplex, dessen Schwere durch Mitverletzung anderer Organsysteme verursacht ist. Liegt ein glatter Infanterieschuß des rechten Hypochondriums vor, bestehen nicht Zeichen einer akuten inneren Blutung, so würde ich zu einem abwartenden Verhalten raten, trotz Bauchdeckenspannung, Bluturin und Hämothorax. Der Urin kann am andern Tage klar sein, die Spannung verschwunden und der Hämothorax bietet sowieso keine Indikation eines Eingriffes. Lassen zunehmende peritonitische Erscheinungen: Aufstoßen, Erbrechen, auf eine Verletzung des Darmes schließen, so muß die Laparotomie vorgenommen werden. Große Granatverletzungen dieser Gegend erheischen aktiveres Vorgehen, wenn der Fall nicht überhaupt in trostlosem Allgemeinzustande ankommt. Ein offener Pneumothorax muß unter allen Umständen verschlossen werden. Liegt die Zwerchfellwunde frei vor, so kann von hier aus unterhalb der Pleurazwerchfellnaht die Bauchhöhle revidiert werden, wie dies in Fall 21 und 30 geschehen ist. Leberzerreißungen erfordern Tamponade oder Naht, schwere Milzzerreißung die Exstirpation des Organs.

Bei Beckenschüssen (Schußfrakturen der Darmbeinschaufel) bin ich geneigt, ein aktiveres Vorgehen zu empfehlen. Auf die spontane Heilung einer Darmverletzung durch eine Kotfistel, welche durch die Beckenfraktur nach außen geht, wie sie jüngst von Peiser veröffentlicht wurde, kann man sich keinesfalls verlassen, wie unser Fall 36 zeigt. Ist eine Darmverletzung nicht sicher klinisch auszuschließen, so muß in jedem Falle nicht nur die Fraktur des Beckens, sondern auch die Bauchhöhle revidiert werden. Ist man im Zweifel, ob eine Bauchdeckenspannung auf ein retroperitoneales Hämatom oder eine intraperitoneale Verletzung zurückzuführen ist, so muß durch einen Schnitt oberhalb des Poupart'schen Bandes bzw. Darmbeins das retroperitoneale Gewebe revidiert und ev. die Laparotomie angeschlossen werden.

Unter meinen Bauchwandschüssen befinden sich einige Fälle, wo nur diese operative Freilegung zur Klarstellung der Verhältnisse führte:

Granatsteckschuß der l. Lendengegend mit Darmbeinfraktur und einem großen Psoashämatom, das zu praller Bauchdeckenspannung, Urinverhaltung und Psoaskontraktur führte. Freilegung, operative Ausräumung des Hämatoms, Heilung.

Granateinschuß r. Flanke mit Darmbeinfraktur und Hämaturie. Revision der Fraktur, Freilegung des retroperitonealen Hämatoms, Heilung.

Granateinschuß 12. Rippe, Ausschuß am Darmbeinstachel mit darin steckenden Granatsplitter. Hämaturie. Operation (Prof. Schmieden): Entfernung der zertrümmerten Niere, Heilung.

Bei Bauchschüssen mit gleichzeitiger Verletzung der Wirbelsäule habe ich zu einem Eingriff mich nicht entschließen können, da der Allgemeinzustand in keinem Falle eine Operation zuließ.

c) Technik der Operation.

Die Laparotomie wurde möglichst in Verfolgung des Schußkanals vorgenommen. Je nach Sitz und Verlauf desselben kamen Medianschnitte, Pararectalschnitte, Quer- und Schrägschnitte, Flankenschnitte usw. zur Ausführung. Bisweilen erfordert die Lage des Schußkanals oder der Verletzung die Anlegung von 2 getrennten Schnitten.

So in Fall 14, wo unter medianer Laparotomie das Quercolon vernäht wurde, sodann das ebenfalls perforierte Coecum durch Schrägschnitt der r. Unterbauchgegend freigelegt und von hier aus versorgt wurde. Heilung.

2 mal wurde bei offenem Pneumothorax durch das verletzte Zwerchfell eingegangen; 1 mal mit Heilungserfolg (Fall 21).

Bei Schußverletzungen des rechten Hypochondriums mit Verletzung der Leber und starker Blutung wurde die Leberverletzung von einer Laparotomiewunde aus aufgesucht. Wunden an der Konvexität der Leber sind jedoch von hier aus schwer zugänglich, und es ist immer ratsamer, unter Spaltung des Rippenbogens durch das Zwerchfell einzugehen, ev., bei entsprechender Lage des Schußkanals, transpleural. Man hat von hier aus eine gute Uebersicht und kann die Leberwunden nähen. Ein auf diese Weise im Frieden operierter Fall (II) mit günstigem Ausgang bewies mir das.

Soweit nicht Verklebungen oder sicher lokalisierbare Verletzungen vorlagen, wurde stets der ganze Darm abgesucht. Freier Kot in der Bauchhöhle, der sich entgegen den Angaben anderer Autoren (Läwen) bei uns häufig fand, da unser Material überwiegend Granatverletzungen betraf, wurde durch Spülung möglichst entfernt.

Die Wunden des Darms wurden mit doppelten, fortlaufenden Seidennähten verschlossen, wo sehr schwere Zerreißungen nicht die Resektion nötig machten, welche meist Seit zu Seit ausgeführt wurde.

In Fällen von schwerer Verschmutzung einen primären Verschluß der Bauchhöhle vorzunehmen, ist gewagt und hat sich nicht bewährt. Sehr günstig erwies sich 1 mal die Drainage nach der Lumbalgegend durch eine hier angelegte Gegenöffnung (Fall 11, Naht des Colon sigmoideum, geheilt). Im übrigen wurde möglichst weitgehender Verschluß unter Einschaltung günstiger Drainagebedingungen angewandt.

Die von Läwen neuerdings wieder empfohlene Bauchdeckennaht mit Draht, unter möglichster Vermeidung versenkter Nähte, verdient Beachtung. Sie hat sich mir bei anderen Bauchoperationen (z. B. Blinddarmperitonitis) sehr bewährt und es empfiehlt sich, sie auch bei Bauchschüssen anzuwenden.

Die Dickdarmnaht ist nicht schwieriger und scheint nicht schlechter zu halten als die Dünndarmnaht, was unseren Friedenserfahrungen nicht entspricht und seinen Grund darin hat, daß wir es bei den Schußverletzungen mit frischem Darm zu tun haben, der nicht durch Dehnung usw. geschädigt ist. Ein Einnähen des genähten Dickdarms in die Wunde, eine ausgiebige Tamponade desselben ist deshalb zu vermeiden und führt eher zu Kotfisteln als glatte Versenkung (vgl. Fall 10 und 16 mit Fall 11).

Als Betäubungsart wählte ich die gemischte Narkose (Morphium-Aether-Chloroform), da das Absuchen des Darmes unter Lokalanästhesie niemals möglich ist und bei der Unsicherheit der Schußrichtung (fehlende Röntgenuntersuchung) auch eine Bauchdeckenanästhesie nicht gemacht werden konnte, weil der Schnitt meist nicht von Anfang an klar stand. Läwen hat erfolgreich die Lokalanästhesie für die Laparotomie verwendet und so an Narcoticum gespart.

In einem unserer Fälle (linksseitiger Hypochondriumschuß) wurde sie ebenfalls mit gutem Erfolge ausgeführt: die Brust- und Bauchwand wurde durch Umspritzung, ebenso die Nierengegend anästhesiert. Vor der Vernähung der Pleura mit dem Zwerchfell mußte dieses injiciert werden, um die sensiblen Fasern des Nervus phrenicus auszuschalten. Zur Revision des Darmes wurde Aetherrausch gegeben.

Die Nachbehandlung folgte den allgemeinen modernen Prinzipien: möglichst frühzeitige Ernährung durch flüssige Diät, Belebung der Peristaltik durch Glyzerin, in manchen Fällen auch durch Heißluft, frühzeitige Entfernung der Drains, reichliche Flüssigkeitszufuhr oder rectale Kochsalzeinläufe.

d) Nicht operierte Fälle.

Leider war ich nur in einem Teil meiner Fälle (22) in der Lage, eine Laparotomie vorzunehmen. Bei den übrigen Fällen (20) unterblieb die Laparotomie aus folgenden Gründen:

17 mal kamen die Kranken in so desolatem Zustande an, daß von jedem Eingriff, außer einer schonenden Revision der Wunde bzw. Naht des offenen Pneumothorax (3 mal) Abstand genommen werden mußte.

Diese Fälle kamen pulslos, ausgeblutet oder direkt agonal bei mir an. Der Grund hierfür ist in der Schwere der Verletzung, seltener darin zu suchen, daß die Kranken nicht rechtzeitig aus den Schützengräben herausgenommen werden konnten.

In 2 Fällen von Beckenschuß mit Darmverletzung (Fall 35 und 36) wurde nur die Fraktur des Darmbeins revidiert, eine Laparotomie aber nicht vorgenommen, da die Diagnose nicht mit Sicherheit gestellt werden konnte.

Der eine dieser Fälle 35 hatte am anderen Tage peritonitische Erscheinungen (Meteorismus), die indessen nach Anwendung von Heißluft zurückgingen. Er erholte sich sodann gut, bekam aber 8 Tage nach der Verletzung einen schweren Tetanus, dem er erlag. Die Sektion ergab, daß der Granatsplitter extraperitoneal in das Coecum eingedrungen war. Dieses extraperitoneale Eindringen war dadurch möglich geworden, daß Adhäsionen, welche von einer alten Appendicitis herrührten, die Umgebung des Coecum weithin verlötet hatten.

Der andere Fall 36 betraf ebenfalls einen rechtsseitigen Darmbeinschuß, ohne bestimmte klinische Anhaltspunkte für Darmverletzung, welcher gleichzeitig eine Fraktur des Ellbogens und Unterschenkels aufwies, die durch eine schon bei Einlieferung bestehende Gasphlegmone kompliziert war. Es wurde ebenfalls nur die Darmbeinfraktur revidiert. Die Gasphlegmone führte zur Amputation des Unterschenkels. Es bildete sich eine Kotfistel durch das frakturierte Darmbein. Pat. starb am 10. Tage nach der Verletzung. Man fand retroperitonealen Kotabsceß und fibrinöse Pleuritis.

In beiden Fällen war das Bauchfell vollständig frei geblieben.

In dem letzten, nicht operierten Falle endlich (Fall 29) handelt es sich um einen glatten Infanteriedurchschuß der Lebergegend, der mit Erfolg konservativ behandelt wurde.

Von den Verletzungen der Bauchhöhle, welche der Laparotomie unterworfen wurden, kamen 9 in einem Zustande zur Entlassung, welcher eine endgültige Heilung in hohem Grade wahrscheinlich machte. 2 erlagen einem Leiden, das mit dem Bauchschuß selbst nichts zu tun hatte (Gasphlegmone der Extremitäten) und wären ohne diese Komplikationen ebenfalls geheilt worden. 50% der laparotomierten Fälle starben an Ursachen, welche mit dem Bauchschuß zusammenhängen. Ueber die Hälfte dieser Fälle erlagen der Schwere der Verletzung, ohne daß peritonitische Erscheinungen klinisch bzw. bei der Sektion nachzuweisen waren. 4 starben an sicherer oder wahrscheinlicher Peritonitis. 1 Fall wurde mit Kotfistel abtransportiert und starb kurz nachher im Kriegslazarett an Pneumonie.

Der Eintritt des Todes erfolgte in denjenigen Fällen, welche an der Schwere des Krankheitsbildes selbst zugrunde gingen (Schock, Herzschwäche, Verblutung) am 1. bis 3. Tage nach der Verletzung; Tod an Peritonitis am 1. bis 4. Tage; an Gasphlegmone am 1. bis 7. Tage; an Tetanus am 8. Tage; an Kotabsceß am 10. Tage; an Kotfistel und Pneumonie über 11 Tage nach der Verletzung.

Von reinen Magen-Darmschüssen wurden 11 Fälle laparotomiert. Davon kamen zur Heilung 6, starben 5, davon 3 an Peritonitis.

Von den 20 nicht laparotomierten Fällen ist nur 1 durchgekommen, das war ein glatter Infanterieleberschuß. 1 starb an Tetanus, 1 an Gasphlegmone, 1 an Kotabsceß. Die übrigen erlagen der Schwere des Krankheitsbildes und wurden schon in hoffnungslosem Zustande eingeliefert.

Es dürfte nicht uninteressant sein, mit meinen kleinen Zahlen die Ergebnisse anderer Autoren zu vergleichen, soweit sie mir zur Verfügung stehen.

Auf dem Kriegschirurgentag in Brüssel am 7. IV. 15 berichtet Schmieden, daß ein Drittel aller operierten Fälle von perforierten Bauchschüssen geheilt wurden. Enige meiner Fälle sind in Schmieden's Statistik mit verwertet.

Enderlen hatte von 89 operierten Darmschüssen 28 = 30% Heilung, Sauerbruch von 54 Fällen 44%. Diese beiden Autoren berichten später über ein größeres operiertes Material von 211 Fällen, wovon 94 = 44,4% zur Heilung kamen.

Kraske berichtet in seiner Statistik vom 28. IX. 15 über folgende Resultate:

Bauchdeckenverletzungen	geheilt	19,	gestorben	0,
Extraperitoneale Mastdarmverletzungen	„	1,	„	2,
Mastdarm- und Blasenverletzungen	„	2,	„	2,
Verletzungen der großen Drüsenorgane	„	3,	„	5,
Magendarmverletzungen (alle operiert)	„	20,	„	19.

Das bedeutet für die reinen Magen-Darmverletzungen eine Heilungsziffer von 51,3 %.

Läwen berichtet am 28. IX. 15 über 54 Frühlaparotomien bei Bauchhöhlenschüssen mit einer Heilung von 50%, davon 46 reine Magendarmschüsse mit 22 = 48% Heilung.

Wir sehen, daß die Heilungszahlen bei operierten Bauchschüssen sich in einer ziemlich einheitlichen Höhe bewegen, von 30—50%, Zahlen, denen auch unsere Erfahrungen mit einer Heilungsziffer von 40,9% bei allen Laparotomien und 6 Heilungen bei 11 operierten. Fällen von unkomplizierten Magen-Darmverletzungen entsprechen.

Viel weniger einheitlich sind diejenigen statistischen Zahlen, welche über die Resultate der konservativen Behandlung Aufschluß zu geben versuchen.

Rehn berichtet auf dem Kriegschirurgentag in Brüssel über 70% Heilung bei einem Material von 400 Bauchschüssen. Körte gibt die Zahl der Geheilten von 312 Verletzten auf 40% an, wobei es sich um Erfahrungen aus dem Osten und überwiegende Infanterieverletzungen handelt.

Perthes in seiner Statistik vom 30. III. 15 unterscheidet zwischen Hauptverbandplatz und Feldlazarett: Von den meist konservativ behandelten Bauchschüssen, deren Gesamtzahl über 400 beträgt, starben auf dem Hauptverbandplatz 42%, von den ins Feldlazarett eingelieferten 56%. Er kommt zu dem Schluß, daß von 100 wirklichen Darmverletzungen nur etwa 7 tatsächlich zur Heilung kommen. Friedrich berichtet über eine Mortalität auf dem Hauptverbandplatz von 85%, in den Feldlazaretten von 32%, in den Heimatlazaretten von 38%.

Von Laewen's 21 nicht operierten Fällen starben 20. Enderlen und Sauerbruch berichten bei 52 konservativ behandelten Darmschüssen über eine Gesamtmortalität von 94%.

Interessant ist die Statistik eines Truppenarztes, Matyas, der von 59 Bauchschüssen in vorderster Linie 31 an innerer Verblutung und Peritonitis innerhalb der ersten 8 Stunden sterben sah. Von den 28 nach rückwärts Abgeschobenen kamen 10 durch, doch ist er nicht in der Lage, Bauchwandschüsse sicher auszuschließen.

Böhler, welcher 300 perforierende Bauchschüsse auf dem Hauptverbandplatz beobachtete und davon 55 obducierte, 6 operierte, fand, daß mindestens 95% der konservativ behandelten Bauchschüsse starben. Nach seinen Beobachtungen gehört die spontane Heilung eines Darmschusses zu den Seltenheiten. Bei ohne Operation geheilten Bauchschüssen handelt es sich entweder um Bauchwandschüsse oder um Eröffnung des Bauchfells ohne Organverletzung.

Alles in allem werden wir nicht fehlgehen, wenn wir aus diesen Zahlen schließen, daß die Mortalität der nicht zur Operation kommenden Bauchschüsse eine ganz außerordentlich hohe ist, und daß über die Notwendigkeit und segenbringende Wirkung der Laparotomie gegenüber dem alten Grundsatz der konservativen Behandlung nicht mehr zu diskutieren ist.

7. Friedensschußverletzungen der Bauchhöhle.

Ich bin in der Lage, 4 Fälle von Friedensschußverletzungen der Bauchhöhle aufzuführen, welche ich kurz vor Ausbruch des Krieges in der chirurgischen Klinik in Halle in Vertretung von Prof. Schmieden zu operieren Gelegenheit hatte. Es sind kurz folgende Fälle:

I. Schuß der Oberbauchgegend mit Verletzung der Leber und des Magens. Laparotomie. Leber- und Magennaht. Heilung.

II. Schuß des r. Hypochondriums mit Verletzung der Leber (starke Blutung) und Pleura. Laparotomie. Lebernaht. Heilung.

III. Schuß der Gesäßgegend mit Verletzung des Coecums und Dünndarms, sowie des Ureters. Laparotomie. Darmnähte. Heilung.

IV. Schuß der r. Unterbauchgegend mit Verletzung des Dünndarms und Schambeins. Darmnaht. Bauch verheilt. Tod nach 7 Wochen an septischer Coxitis.

Die Verletzung war in allen Fällen durch 6—9 mm kalibrige minderwertige Revolver bzw. Terzerole hervorgerufen. Es handelte sich in allen Fällen um Steckschüsse. 2 mal lag Selbstmordversuch vor (I und II), 2 mal Körperverletzung (III und IV).

Der Allgemeinzustand bei der Einlieferung war in Fall I, III und IV gut, Fall I war, wie oben bereits erwähnt, noch eine beträchtliche Strecke zu Fuß gegangen, Fall III wurde sitzend nach der Klinik gefahren. Nur Fall II mit starker Leberblutung kam in schwerem Allgemeinzustand zur Einlieferung.

Das Symptom der Bauchdeckenspannung konnte auch bei diesen Friedensfällen nicht mit Sicherheit für die Verletzung des Darmkanals verwertet werden.

So hatte Fall III mit Verletzung des Coecums und zwei Dünndarmperforationen bei seiner 6 Stunden nach der Verletzung erfolgten Einlieferung überhaupt keine Bauchdeckenspannung und war von dem Arzt, welcher den Notverband anlegte, als leichtverletzt erklärt worden. Erst nach mehrstündiger Beobachtung stellte sich eine geringe Spannung in der r. Unterbauchgegend ein.

Erbrechen hatte nur 1 Fall (IV).

Die Operation konnte bei der Leberverletzung bereits ¾ Stunden nach der Verletzung vorgenommen werden, die Bauchhöhle enthielt reichlich Blut. In den anderen Fällen waren 8—11 Stunden bis zum Beginn der Operation verstrichen.

3 mal gelang es, das Geschoß aufzufinden und zu entfernen, es saß in der Bursa omentalis (I), in der Bauchwand (III) und im Schambein (IV). Nur in Fall II wurde das Geschoß nicht entfernt, es heilte reaktionslos ein.

3 der Fälle wurden durch die Operation geheilt, der 4. Fall, welcher starb, erlag lange, nachdem die Bauchwunde verheilt war, einer Komplikation von seiten des Hüftgelenks. Auch hier zeigt sich der bei den Kriegsverletzungen betonte verhängnisvolle Einfluß der komplizierenden Verletzungen: Die Verschmutzung der Bauchhöhle mit Inhalt des unteren Dünndarms wurde vertragen, die Infektion des Knochens durch das verschmutzte Projektil führte, trotz Entfernung des Geschosses, zu langwieriger tödlicher Sepsis!

In Fall II war die Leberverletzung mit einem Hämatom der rechten Brusthöhle verbunden. Dasselbe blieb steril und wurde einige Tage nach der Operation durch Punktion abgelassen.

Eine eigenartige Komplikation bot Fall III. Aus der am rechten Foramen ischiadicum sitzenden Einschußwunde entleerte sich eine Zeitlang Urin. Bei der Operation erwies sich die Blase als intakt. Die Erscheinung ist nicht anders zu deuten, als daß der rechte Ureter durch das Geschoß gestreift worden ist. Die Fistel heilte spontan aus.

Vergleichen wir diese 4 Friedensfälle mit den geschilderten Verletzungen im Kriege, so ergeben sich gewisse Analogien, andererseits aber auch wesentliche Unterschiede.

Den Typus des Hypochondriumschusses finden wir auch hier wieder: Gleichzeitige Verletzung der Leber und Pleura (Fall II). Auch hier handelt es sich um eine schwere Verletzung, trotzdem der Darm nicht mit betroffen ist. Die innere Blutung und die Allgemeinerscheinungen waren hochgradig, und es ist wahrscheinlich nur der frühen Zeit des Eingreifens zu danken, daß Patient geheilt wurde.

Die Diagnose der peritonealen bzw. Darmperforation ist durchaus nicht immer einfach, und es zeigten gerade die Darmverletzungen auffallende Gegensätze zwischen dem klinischen Befund und der schweren anatomischen Läsion.

Die Operationen hatten guten Erfolg, trotzdem sie verhältnismäßig spät erst vorgenommen werden konnten. Es besteht kein Zweifel, daß die Patienten ohne Vornahme der Operation an Peritonitis bzw. innerer Blutung gestorben wären.

Andererseits ist nicht zu verkennen, daß die 3 Fälle von Darmverletzungen gegenüber den Kriegsverletzungen einen gutartigeren Eindruck machen. Der Allgemeinzustand ist weniger beeinträchtigt. Der Transport, welcher durchaus nicht schonend vorgenommen wurde (die Kranken wurden teilweise zu Fuß, sitzend oder auf schlechtem Wagen befördert), hatte überhaupt keine schädigende Wirkung hervorgerufen. Gewisse Momente kommen in Wegfall, welche die Kriegsverletzungen belasten. Es fehlt die Strapaze und Aufregung des Gefechts, die Verschmutzung der Kleider und der Umgebung. So konnte in einem Falle das Geschoß aseptisch einheilen und blieb der hervorgerufene Hämothorax reaktionslos.

Zusammenfassung.

1. Die Prognose eines Bauchschusses ist in erster Linie abhängig von der Art des Geschosses. Granatverletzungen sind besonders ungünstig, sowohl durch ihre schwere örtliche Wirkung, als auch durch häufige Komplikationen (Gasphlegmone, Tetanus, Nebenverletzungen).

2. Die Granatverletzungen der Hypochondrien (Leber, Pleura, Niere, Milz, Colon) und des Beckens (Blase, Mastdarm, extraperitoneale Darmverletzungen) sind meist prognostisch übler, diagnostisch schwieriger als die Verletzungen des Mittelbauches (Magen-Darmkanal).

3. Komplizierende Verletzungen anderer Organe und Körperteile trüben erheblich die Prognose der Bauchschüsse.

4. Intraperitoneale Organverletzung ist aus allgemeinen Symptomen (Aussehen, Puls) oft sicherer zu diagnostizieren als aus örtlichen (Bauchdeckenspannung, Perkussionsbefund, Atmung, Erbrechen).

5. Die einzig rationelle Behandlung des perforierenden Bauchschusses ist die Laparotomie. Die Vorbedingung zur Laparotomie ist auch im Kriege häufig gegeben.

6. Die Indikation zur Laparotomie ist in erster Linie vom Allgemeinzustand abhängig. Die Zeit spielt eine geringere Rolle: Auch spätere Laparotomien (nach 12 bzw. 22 Stunden) können erfolgreich sein.

7. Die Technik der Operation richtet sich nach der Lage des Schußkanals und der Verletzung. Wünschenswert ist die Beschaffung von Röntgenapparaten auch bei den vorderen Formationen. Hypochondriumschüsse werden am besten transpleural bzw. transdiaphragmal laparotomiert.

8. Von 22 perforierenden Bauchschüssen wurden 9, von 11 unkomplizierten Magen-Darmschüssen 6 durch die Laparotomie geheilt.

9. Friedensverletzungen der Bauchhöhle sind in Symptomen und Indikationsstellung grundsätzlich nicht verschieden von den Kriegsverletzungen. Verschiedenheiten werden nur durch die Art des Geschosses und die begleitenden Nebenumstände bedingt.

Krankengeschichten.

A. Laparotomierte Fälle.

1. Schußverletzungen der Bauchhöhle ohne Verletzung der Bauchorgane (Fall 1—5).

1. W. W., 18 J. Granatverletzung des r. Hodens mit Eröffnung einer Leistenhernie, kompliziert durch schwere Weichteilverletzungen beider Oberschenkel.

Verletzt am 20. III. 15 durch Granatschuß, welcher zwischen den geschlossenen Beinen durchgeht. Wird in leidlichem Allgemeinzustand eingeliefert.

Befund: Zertrümmerung des r. Hodens. Ein vorhandener rechtsseitiger Bruchsack ist eröffnet. Es hängt ein gänseeigroßes, stark verschmutztes Stück Netz frei heraus. Am l. Oberschenkel eine ausgedehnte Zertrümmerung der Muskulatur der Adduktoren und Beugergruppe, die sehr stark verschmutzt ist. An der Innenseite des r. Oberschenkels eine oberflächliche, handtellergroße Schälwunde.

20. III. Operation in Narkose: Ausgiebige Wundrevision mit Wasserstoffsuperoxydspülung. Drainage und Tamponade der Wunde am l. Oberschenkel. Wundrevision der Schälwunde rechts. Darauf Kastration des r. Hodens und Herniotomie. Das Netz wird, soweit es in den Bruchsack hineinhängt, abgebunden und abgeschnitten. Bruchsack isoliert und nach Unterbindung abgetragen. Pfeilernähte nach Czerny. Zwischen Hautnaht und Muskelnaht wird ein dünnes Gummidrain gelegt. Steriler Verband.

Die Herniotomiewunde am Scrotum und in der Leistengegend zeigt glatten Heilungsverlauf. Dagegen entwickelt sich in der Oberschenkelwunde links vom 6. Tage ab eine rapid fortschreitende tiefe Gasphlegmone, welche trotz ausgiebiger Spaltungen, Sauerstoffinjektion nicht zurückgeht. 27. III. Exitus unter septischen Erscheinungen. Sektion: Peritonealnaht des Bruchsacks vernarbt. Bauchhöhle o. B., keine Peritonitis. Um den l. Hoden ein kleines Hämatom. Milzschwellung, trübe Schwellung der Nieren. Aus der Muskulatur des l. Oberschenkels quillt schaumiges Blut.

2. Sch. Bauchschrapnellschuß ohne Organverletzung (Absceß am Netz).

17. VI. 15 abends durch Schrapnell verletzt. Zunächst durch San.-Unteroffizier verbunden, später durch Arzt und über Hauptverbandplatz am 18. VI. früh ins Feldlazarett eingeliefert.

Befund: Pfenniggroßer Einschuß in der r. Hüftgegend etwas nach außen vom Foramen ischiadic. Keine deutlichen Erscheinungen einer Bauchverletzung. Verband.

Dauernd hohe Temperaturen. 24. VI. in der r. Unterbauchgegend handbreite, druckempfindliche Vorwölbung.

Operation nachmittags (7 Tage nach der Verwundung): Schnitt parallel und oberhalb dem r. Poupart'schen Bande. Laparotomie. Nach Eröffnung des Bauchfelles findet sich zwischen Netz und parietalem Peritoneum ein abgekapselter Absceß, welcher rahmigen, kotig riechenden Eiter entleert. In der vorderen Bauchwand dreifingerbreit rechts unten vom Nabel findet sich eine Schrapnellkugel, die von einem 2. Schnitt aus entfernt wird. Drainage und Tamponade, teilweise Naht.

Temperatur fällt zur Norm ab, die anfangs noch starke Eitersekretion läßt nach. Pat. wird 1. VII. in gutem Allgemeinzustand dem ablösenden Feldlazarett übergeben.

3. Fähnrich L. Tangentialschuß der Bauchwand mit Eröffnung des Bauchfells und Netzprolaps in den Schußkanal.

17. VI. 15 morgens durch Infanteriegeschoß verletzt in gebückter Stellung. Auf dem Hauptverbandplatz verbunden, am 18. VI. nachmittags Einlieferung ins Feldlazarett.

Befund: Temp. 39,5, Puls 132. Verhaltung von Stuhl und Winden, kein Erbrechen. In der r. Mittelbauchgegend, 3 Finger breit nach außen und etwas nach unten vom Nabel kleiner Einschuß. Markstückgroßer Ausschuß am l. Trochanter. In der Gegend des Poupart'schen Bandes links schmerzhafte bläuliche Schwellung. Abdomen mäßig gespannt, flach. Keine abnormen Dämpfungsbezirke, Leberdämpfung vorhanden. Hüftgelenk frei.

Einlegen eines Drains in den Ausschuß, Verband.

19. VI. noch immer Fieber und heftige Schmerzhaftigkeit des Leibes.

19. VI. Operation (2 Tage nach der Verletzung): In Chloroformnarkose zunächst Revision der Schußwunden, wobei sich am Trochanter phlegmonöse Entzündung der Gewebe findet. Spaltung. Darauf neue Incision (mit frischen Instrumenten usw.) auf die Schwellung am l. Leistenbande. Das Peritoneum erweist sich im Umfang von Dreimarkstückgröße eröffnet, ein Netzprolaps von Straußeneigröße ist in den Schußkanal unter die Bauchdecken getreten. Resektion. Revision des Darms, der unverletzt ist. In der Bauchhöhle blutige geruchlose Flüssigkeit. Drain ins kleine Becken. Tamponade aller Wunden.

Abfall der Temperatur, Wohlbefinden. 1. VII. mit gut granulierenden Wunden dem Kriegslazarett zugeführt.

4. Leutnant v. H. Schwere Handgranatenverletzungen am ganzen Körper, Steckschuß im Ligamentum gastrocolicum und Netzbeutel.

25. VI. 15 mittags durch Handgranate verletzt, Verband auf dem Hauptverbandplatz, Einlieferung ins Feldlazarett am Nachmittag.

Befund: Sehr blaß, unter Schockwirkung stehend. Puls klein. Hat gebrochen. Der ganze Körper ist von verschmutzten Wunden „zugedeckt“. Im Gesicht stecken mehrere grobe Holzspäne. Entfernt. Am r. Handrücken große stark verschmutzte Fleischwunde mit Erhaltung der Sehnen, aber Eröffnung mehrerer kleinen Gelenke. Zahlreiche Weichteilwunden mit Knochenverletzungen an beiden Beinen. In der r. Unterbauchgegend pfennig-große Einschußöffnung mit Netzprolaps. Leib gespannt.

Operation, etwa 9 Stunden nach der Verletzung, in Skopolamin-Aethernarkose: Bauchwunde umschnitten, mediane Laparotomie. Abtragung des verschmutzten prolabierten Netzzipfels. Dünn- und Dickdarm unverletzt. Beim Vorziehen des Magens zeigt sich im Ligam. gastrocolicum ein etwa 5 cm langer, zackiger Metallsplitter. In seiner Umgebung zahlreiche mit dem Netz innig verklebte Kleiderfetzen. In der Bursa omentalis ein 2. Splitter in Form eines 1½ cm langen, gebogenen Nagels. Tunlichste Entfernung aller Splitter und allen Schmutzes. Drain und Tampon in die Bursa omentalis. Bauchdeckennaht. — Revision der übrigen Verletzungen.

Nach der Operation 1 l Kochsalzinfusion subkutan. Pat. sehr unruhig, Puls schwach. Morphium, Kampfer, Digalen.

26. VI. Leib weich, Puls sehr schwach, Atmung frequent. Große Unruhe, nachmittags Delirien. Exitus 7 Uhr p. m.

5. T. Granatsteckschuß im Netz, Gasphlegmone des Oberschenkels.

20. IX. 15 mittags durch Granate verletzt. Verband in der Stellung durch San.-Unteroffizier, abends Verband durch Truppenarzt und Verbringung zum Hauptverbandplatz. Am andern Morgen ins Feldlazarett eingeliefert.

Befund: Am l. Rippenbogen nahe dem Schwertfortsatz halbmondförmige, 2 cm lange Wunde. Bauchdecken im Oberbauch etwas gespannt. Wunde geruchlos, Umgebung nicht phlegmonös. An der Außenseite des r. Oberschenkels große verschmutzte und stinkende Wunde, darüber bis zum Hüftkamm rötlich verfärbte Schwellung der Haut, welche bei Perkussion Schachtelton ergibt. Außerdem mehrere kleinere verschmutzte Wunden am r. Bein und l. Hand.

21. IX. Operation (ca. 20 Stunden nach der Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose: Bauchwunde umschnitten, Schußkanal verfolgt. Es zeigt sich das Bauchfell eröffnet. Ein Splitter von Bohnengröße im Netz und im blutig infiltrierten Lig. teres hepatis. Splitter entfernt, das Ligament unterbunden. Bauchhöhle nach Einlegung eines kleinen Tampons verschlossen. — Revision der Gasphlegmone am Oberschenkel, ausgiebige Spaltungen und Abtragungen der verfaulten Muskelpartien. Entfernung eines kirschgroßen Granatsplitters aus der Quadricepsmuskulatur. Ortizonstifte.

Schwere sept. Allgemeinerkrankung. 23. IX. Exitus. Im Herzmuskel, in Milz, Leber, Nieren, Muskulatur des r. Oberschenkels Gasphlegmone. Organe teilweise luftkissenartig. Keine frische Peritonitis. Pericarditis simplex. Alter tuberkulöser Herd im l. Oberlappen.

2. Verletzungen des Magen-Darmkanals ohne weitere Komplikationen (Fall 6—16).

6. Bauchschuß mit Darmzerreißungen und großem Prolaps.

7. IX. 14 eingeliefert, am Bauch wahrscheinlich durch Granate schwer verletzt. In der Mitte des Unterbauches große Oeffnung, aus welcher ein über kindskopfgroßes Paket Netz und Darmschlingen vorgefallen ist und ungenügend verbunden zwischen den Kleidern liegt. Allgemeinbefinden und Puls noch verhältnismäßig gut.

Operation (6 Stunden nach der Verletzung): Erweiterung der fünfmarkstückgroßen Oeffnung durch Medianschnitt. Dünndarm von zahlreichen Schußöffnungen zerrissen. Resektion eines 30 cm langen Darmstücks mit Vereinigung Seit-zu-Seit. Wunde teilweise drainiert, im übrigen verschlossen.

Nach der Operation rectaler Tropfeneinlauf. Die Lagerung ist nur auf Strohschüttung möglich.

8. IX. Befinden gut, Leib weich, Pat. nimmt etwas Flüssigkeit zu sich. 9. IX. muß das Feldlazarett abbrechen, die Verwundeten bleiben, soweit sie nicht abtransportiert werden können, unter Aufsicht eines Arztes und einigen Sanitätspersonals zurück und geraten einige Tage später in französische Gefangenschaft. Der zurückbleibende Arzt hat die Pat. noch etwa 14 Tage weiter behandelt und berichtet nach seiner Rückkehr, daß der Zustand bis dahin gut geblieben sei.

7. P. W., 28 J. Durchschuß mit Darmverletzung.

Verletzung am 20. XII. 14 morgens im Schützengraben durch Artilleriegeschoß. Kann erst am Abend aus dem Graben geholt werden und wird nach der ca. 3 km zurückliegenden Operationsstube getragen.

Schußverletzung der mittleren Bauchgegend; talergroßer Ein- und Ausschuß mit Netzprolaps. Puls ziemlich schwach.

Operation (12 Stunden nach der Verletzung): 8 zum Teil vollständige Zerreißungen des Dünndarmes. Die kleineren Oeffnungen werden durch Naht verschlossen, ein kleines Darmstück wird reseciert.

Pat. stirbt am nächsten Morgen unter den Erscheinungen der Herzschwäche.

8. P. L., 24 J. Infanteriedurchschuß durch die Oberbauchgegend mit Verletzung des Magens und Darms.

26. II. 15 morgens 11,20 Uhr auf Patrouille aus 600—800 m Entfernung angeschossen. Von Kamerad Notverband. Hatte kurz nachher starkes Erbrechen. Wurde ca. 3 km weit zurückgetragen, dann im Krankenwagen 3 km zur Operationsstube gefahren, wo er 1 Uhr mittags eintrifft.

Befund: Zarter magerer Mann. Puls klein, nicht sehr frequent. Subjektiv gutes Allgemeinbefinden. Leib gespannt, in den abhängigen Partien Dämpfung, Leberdämpfung vorhanden. Kleine Einschußwunde in der l. Oberbauchgegend, kleiner Ausschuß am Rücken 4 Finger breit links von der Wirbelsäule.

Operation (3 Stunden nach der Verletzung), Aether-Chloroformnarkose: Querschnitt vom Einschuß unter Umschneidung der Wunde bis Mittellinie, dann median bis zum Proc. xiph. L. Rectus durchtrennt. Blut in der freien Bauchhöhle. Netz blutig imbibiert. Magen zeigt an Vorderwand dicht an der großen Kurvatur einen nur wenige Millimeter breiten Einschuß, aus dem sich Gas entleert. Uebernähung durch doppelte Tabaksbeutelnaht. Durchtrennung des Ligam. gastrocolicum. In der Bursa omentalis reichlich Blut, wird ausgetupft. An der Hinterwand des Magens kleiner Ausschuß, der in gleicher Weise wie vorne versorgt wird. An der obersten Dünndarmschlinge nahe der Plica duodenojejunalis findet sich ein größerer Ein- und Ausschuß, die doppelt übernäht werden. Der übrige Darm ist unverletzt. Vollständiger Verschluß der Bauchhöhle in Etagen. Subkutane Kochsalzinfusion.

Am 2. und 3. Tage Temp. bis 38,2, die nach Entfernung einiger Nähte des Querschnitts zur Norm abfällt. Im Uebrigen prima intentio der Wunde. 16. III., 19 Tage nach der Verletzung, nach dem Kriegslazarett abtransportiert; Wunde bis auf eine kleine Granulation völlig verheilt. Wohlbefinden.

Letzte Nachricht vom 23. IV. 15: Wunde verheilt, Wohlbefinden.

9. O. W., 24 J. Verletzung des Dünn- und Dickdarms durch Granate.

Verletzt am 27. II. 15. Einlieferung in die Feldsanitätswache 2 Stunden nachher. Es findet sich ein Netzprolaps in der l. Flanke. Schlechtes Allgemeinbefinden.

Mediane Laparotomie. Uebernähung von 2 Dünndarmzerreißungen. Das in der Nähe der Einschußwunde perforierte Colon descendens wird als Anus praeternat. in die Einschußwunde eingenäht.

Pat. stirbt am andern Tage. Peritonitis, im kleinen Becken Kot.

10. L. H., Kanonier, 20 J. Schrapnellverletzung des Dickdarms.

18. III. nachm. 5 Uhr durch Schrapnell verwundet. Sprang noch in die Deckung und fiel dann um. Wurde mit Krankenwagen nach der Operationsstube gebracht, wo er 8 Uhr eintrifft. Kurz nach Einlieferung Erbrechen.

Befund: Kräftiger, magerer Mann. Puls ziemlich klein, mäßig beschleunigt. Subj. heftige Leibschmerzen. An der l. Bauchseite entlang dem lateralen Rand des Rectus eine vom Rippenbogen beginnende streifenförmige Hautabschürfung, welche ca. 3 Finger breit oberhalb der Symphyse in einer pfenniggroßen blutenden Einschußwunde endet. Abdomen prall gespannt und druckempfindlich. Leberdämpfung verschwunden. Unfähigkeit Urin zu lassen, Katheterurin von normalem Aussehen. An der l. Gesäßbacke unter der Haut eine Schrapnellkugel fühlbar.

Operation (4 Stunden nach der Verletzung) in Chloroform-Narkose. Pararectalschnitt links, vom Einschuß nach oben. Aus der Bauchhöhle entleert sich blutigkotige Flüssigkeit. In der Flexura sigmoidea dicht nebeneinander 3 pfenniggroße Löcher, aus denen fester

Kot quillt. Das Netz, welches diese Stelle bedeckt, zeigt Hämatom. Abbindung. Unterhalb des Mesosigmoideum links desselben, sowie im kleinen Becken reichliche Mengen Blut und flüssiger und fester Kot; ausgetupft. Auch die übrige Bauchhöhle enthält in geringerer Menge übelriechende Flüssigkeit. Nach Abklemmung des verletzten Colon wird der Dünndarm abgesucht, ist frei. Die Wunden des Colon werden durch doppelreihige Quernaht verschlossen. Spülung der Bauchhöhle mit 10 l physiolog. Kochsalzlösung. Die Nahtstelle wird in die Bauchwunde eingenäht, 2 Drains ins kleine Becken, 3 Tampons.

Verlauf von Anfang an kompliziert durch vorhandene sehr starke Bronchitis mit heftigem Hustenreiz und reichlich schleimigem Sputum, subfebrile Temperaturen. Im weiteren Verlauf entwickelt sich eine Kotfistel, welche jedoch nicht aus der Gegend der Darmnaht, sondern tief aus dem kleinen Becken hervorkommt. Es bestehen häufig kolikartige Bauchschmerzen.

Pat. wird am 28. III., 11 Tage nach der Operation, nach dem Kriegslazarett mit Auto abtransportiert. Die Wunde zeigt gute Granulationen, der Leib ist weich, die Kotfistel besteht noch.

Späteren Nachrichten zufolge ist Pat. im Kriegslazarett an Pneumonie gestorben.

11. W. Steckschuß mit Verletzung des Dickdarms (Handgranate).

26. VI. 15 mittags durch Handgranate verletzt. Verband durch Kameraden, dann auf Hauptverbandplatz Einlieferung ins Feldlazarett 4 Uhr nachmittags. Hat mehrmals gebrochen.

Befund: Abdomen wenig gespannt. In der l. Unterbauchgegend markstückgroße Schußöffnung mit Netzprolaps.

Operation (5 Stunden nach Verletzung) in Chloroform-Aether-Narkose. Umschneidung der Wunde, Verlängerung des Schnitts pararectal und Laparotomie. In der Bauchhöhle reichlich flüssiger und fester Kot. Pfenniggroßer Granatsplitter im Netz. Flexura sigmoidea in einer Ausdehnung von etwa 2 cm perforiert. Uebernähung in 2 Schichten fortlaufend. Uebriger Darm frei. Kochsalzspülung. Drainage nach der Lumbalgegend durch eine Gegenöffnung. Laparotomiewunde völlig in Etagen geschlossen.

Dauernd fieberfrei. Drain sondert lebhaft Eiter ab. Wegen Auftreten eines Infiltrats werden aus der Bauchwunde einige Nähte entfernt, worauf am 5. Tage Prolaps einer Dünndarmschlinge erfolgt, die sogleich reponiert wird.

Uebergabe an das ablösende Feldlazarett. 8. VII. weitere Nachricht: Gutes Befinden. 20. VII. Abtransport in gutem Zustand zum Kriegslazarett.

12. Leutnant St. Infanterieschußverletzung des Darms.

25. IX. 15 nachts 1 Uhr durch Gewehrschuß verletzt. Einlieferung morgens 5 Uhr.

Befund: Puls 88, klein. Kalibergroßer Einschuß in Nabelhöhe der r. Mamillarlinie, Ausschuß markstückgroß am Rücken, etwas tiefer. Starke reflektorische Spannung der ganzen r. Bauchhälfte, l. Seite ziemlich weich. Leberdämpfung erhalten.

Operation (5 Stunden nach der Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose. Pararectalschnitt rechts in Verfolgung der Einschußwunde. Nach eröffnetem Bauchfell findet man die unterste Ileumschlinge vorliegend, welche 4 mal perforiert ist. Zwei dieser Oeffnungen sitzen nahe dem Mesenterium. Die Oeffnungen werden doppelt übernäht. Coecum stark suffundiert, ebenso Mesocoecum, doch findet sich keine Schußöffnung. Dünndarm weiter abgesucht, im Uebrigen unverletzt. Im kleinen Becken blutig-kotige Flüssigkeit, ausgetupft. Peritoneum wird vollständig geschlossen, in die sehr fettreichen Bauchdecken Drain eingelegt. Naht. Drain in die Ausschußöffnung.

Nach anfänglicher geringer Besserung am 27. IX. kleiner, frequenter Puls, schmerzhaftes Infiltrat in der r. Unterbauchgegend. Leib nicht gespannt. Am 28. IX. Aufstoßen, verfallenes Aussehen. 29. IX. Exitus.

13. H. Verletzung des Colon durch Granatschuß.

25. IX. 15 morgens 1 Uhr verletzt. Hat erbrochen. Einlieferung ins Feldlazarett morgens 5 Uhr.

Befund: Facies anämisch, Brechbewegungen. Puls 88, weich. Bauch gespannt. In der l. Flanke oberhalb der Crista ileum eine Vorwölbung, auf der zweimarkstückgroße Einschußöffnung mit Netzprolaps sichtbar ist.

Operation (4 Stunden nach der Verletzung) in Narkose. Wunde umschnitten. Netzprolaps abgebunden und abgetragen. Bauchschnitt parallel der Crista ileum nach vorn. Bauchhöhle enthält reichlich Blut. Querdarm, Flexura sigmoidea, Dünndarm abgesucht, unversehrt. An der Flexura lienalis hoch oben im Hypochondrium eine quere Durchreißung des Darms und Rißwunde im Mesocolon mit Gefäßverletzung. Der Schußkanal scheint zwischen den Blättern des Mesocolon weiter zu gehen in das retroperitoneale Gewebe unter der Niere. Diese scheint unverletzt. 2 reihige Naht der Darmwunde, Tampon ins retroperitoneale Gewebe. Drain in den oberen Bauchraum. Kochsalzspülung. Naht der Bauchwand. 29. IX. Exitus.

14. L. Infanteriesteckschuß des Bauches mit Verletzung des Colon transversum und Coecum.

26. IX. 15 morgens durch Infanteriegeschoß verletzt. Verband durch Truppenarzt, Einlieferung ins Feldlazarett am Vormittag.

Befund: Puls 100, leidlich kräftig. Bauchdecken gespannt. Etwas links von der Mittellinie 2 Finger breit unter dem Nabel pfenniggroßer Einschuß mit Netzprolaps. Kein Ausschuß.

Operation (5 Stunden nach der Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose. Mediane Laparotomie unter Verfolgung des Schußkanals. Colon transversum von einer kleinen Ein- bzw. Ausschußöffnung an der Vorder- und Hinterseite perforiert. Die Oeffnungen werden durch doppelte Uebernähung geschlossen. Dünndarm unversehrt, dagegen im Coecum eine zweite Perforation. Um diese zugänglich zu machen, wird nach Verschließung des Peritoneums ein zweiter Schnitt in der Ileocoecalgegend angelegt und von hier aus die bohnengroße Perforation des Coecum in gleicher Weise wie oben verschlossen. In der Bauchwand rechts ein großes Hämatom, offenbar Sitz des Geschosses, Einlegung eines Drains auf diese Stelle. Die mediane Wunde wird vollständig geschlossen, die seitliche sehr kleine Wunde offen gelassen und tamponiert.

Verlauf glatt. Drain nach einigen Tagen entfernt. 1. X. Pat. dem ablösenden Feldlazarett in gutem Zustand übergeben und von diesem am 5. X. in gutem Allgemeinzustand dem Kriegslazarett übergeben.

15. H. Granatsteckschuß r. Unterbauchgegend mit Darmverletzung.

25. IX. 15 abends durch Granate verletzt. Schutzverband durch Truppenarzt. Einlieferung 26. IX. morgens.

Befund: Puls 90. Allgemeinbefinden wenig beeinträchtigt. In der r. Unterbauchgegend nahe dem Leistenbande hühnereigroße Vorwölbung, auf deren Höhe pfenniggroße Schußöffnung, aus der Darm hervorsieht. Die ganze Vorwölbung gibt tympanitischen Schall.

Operation (12 Stunden nach Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose. Schrägschnitt über die Geschwulst. Aus einer kleinen Oeffnung im Peritoneum ist eine Dünndarmschlinge vorgefallen, die sich bei weiterem Hervorziehen als mehrfach perforiert erweist. Bauchhöhle wird weit eröffnet und ein in der Nähe der Schlinge sitzender kleiner Granatsplitter entfernt.

Die mehrfach perforierte und zerfetzte Darmschlinge wird in Ausdehnung von 10 cm reseciert (Seit-zu-Seit mit Tabaksbeutelnaht der Stümpfe und doppelreihiger Naht der Anastomose). Uebriger Darm intakt. Wunde nicht vollständig vernäht.

Verlauf fieberfrei. Nach einigen Tagen Entfernung der Tampons. 1. X. Pat. dem ablösenden Feldlazarett übergeben, am 5. X. in Heilung zum Kriegslazarett zurücktransportiert. Ende Oktober Nachricht aus dem Reservelazarett Frankfurt, daß die Wunden geheilt, das Befinden sehr gut und Pat. bereits mehrmals aufgestanden sei.

16. V. Einj.-Freiw., Granatverletzung des Bauchs, Perforation des Dickdarms.

8. X. 15 nachmittags 1/4 4 Uhr durch Granate verletzt. Schutzverband durch Hilfskrankenträger. Lag bis 7 Uhr im Unterstand und lief dann 20 Minuten zum Truppenverbandsplatz, wo er vom Arzt verbunden und mit Auto nach dem Hauptverbandsplatz geschickt wurde. Von da Einlieferung ins Feldlazarett, wo er 9. X. morgens 1 Uhr eintrifft.

Befund: Mehrfache Verletzungen: 2 kleine Einschußöffnungen links von der Wirbelsäule in der Lendengegend. Abdomen stark gespannt, die größte Druckschmerzhaftigkeit befindet sich in der l. Unterbauchgegend. Die Leberdämpfung ist aufgehoben. Puls kräftig, 100.

Außerdem Tangentialschuß durch die Weichteile der l. Brustseite mit talergroßen Schußöffnungen, Streifschuß an der Rückseite des l. Oberarms.

9. X. mittags Allgemeinzustand unverändert. Starke Spannung des Leibes, Schmerzen, ängstlicher Gesichtsausdruck.

Operation (22 Stunden nach der Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose. Linksseitiger Pararectalschnitt. Bauchdecken teilweise blutig imbibiert. Aus der Bauchhöhle entleert sich stinkendes Gas. Netz mit der Bauchwand verwachsen. Der vorliegende Darmteil ist das Colon sigmoideum mit 4 erbs- bis pfenniggroßen Perforationen, wovon 2 in der Nähe des Mesocolon liegen. Die Perforationen werden doppelt übernäht, das kothaltige Sekret aus der Umgebung und aus dem kleinen Becken ausgetupft. Projektil nicht zu finden, der Schußkanal scheint in den seitlichen Bauchdecken weiter zu verlaufen. Wunde drainiert und teilweise vernäht.

10. X. Allgemeinbefinden gut. Puls noch etwas beschleunigt, Leib weniger gespannt. 12. X. Wunde reaktionslos, Leib weich. 13. X. Nach Entfernung des Drains entleert sich etwas kothaltiges Sekret. 27. X. Sehr gutes Allgemeinbefinden, regelmäßige Stuhlentleerung auf natürlichem Wege. Wunde mit guten Granulationen ausgekleidet, in der Mitte eine punktförmige Fistel, die leicht kotig riechendes Sekret absondert. Pat. wird im Lazarettzug nach der Heimat transportiert, wo er laut Bericht in gutem Zustande eintrifft. — XII. 15. Letzte Nachricht: Befinden gut, Kotfistel soll durch eine Nachoperation geschlossen werden.

3. Verletzungen im r. Hypochondrium.
(Fall 17—19).

17. Z. Granatdurchschuß des r. Hypochondriums mit Verletzung der Leber und Niere.

6. III. verletzt und wenige Stunden später eingeliefert. Schlechter Allgemeinzustand. Große Ein- und Ausschußwunde am r. Rippenbogen und in der r. Nierengegend.

Operation in Aethernarkose. Wunde am Rücken revidiert und Tampon eingelegt. Niere scheint unverletzt. Aus der Wunde hängen Gewebsfetzen, die der Nebenniere angehören. Dann Einschußwunde durch Schnitt nach unten erweitert. Peritoneum ist eröffnet und es zeigt sich ein Riß in der Leber, welcher tamponiert wird.

Pat. erholt sich nicht und stirbt am folgenden Tage.

18. R. Steckschußverletzung des r. Hypochondriums mit Verletzung der Leber und des Zwerchfells.

16. IV. durch Granate verletzt. Einlieferung in die Feldsanitätswache einige Stunden nachher. Großer Granateinschuß am r. Rippenbogen. Pat. ziemlich ausgeblutet.

Operation (6 Stunden nach der Verletzung): Laparotomie unter Umschneidung des Einschusses parallel dem r. Rippenbogen. Perforation des r. Leberlappens. Starke Blutung in der freien Bauchhöhle und im subphrenischen Raum. Im Zwerchfell ziemlich weit hinten Granatsplitter; Entfernung. Kochsalzspülung der Bauchhöhle. Tamponade der Leber- und Zwerchfellwunden.

Stirbt am selben Tage an Erschöpfung.

19. D. Granatsteckschuß in der Leber.

22. VI. 15 abends verletzt, verbunden durch San.-Unteroffizier. Einlieferung ins Feldlazarett am 23. VI. morgens. Puls 92, kräftig. Links neben dem Schwertfortsatz stark gequetschter pfenniggroßer Einschuß. Abdomen gespannt, Leberdämpfung vorhanden.

Operation (12 Stunden nach der Verletzung) in Chloroformnarkose. Umschneidung der Einschußöffnung und Verlängerung des Schnitts quer über die Mittellinie und parallel dem r. Rippenbogen. Peritoneum verletzt, Bauchhöhle mit reichlichen Blutmassen gefüllt. Auf der Oberfläche des l. Leberlappens Einschußöffnung. Der Granatsplitter hat die Leber durchdrungen und steckt im r. Leberlappen auf der konvexen Seite nahe dem Zwerchfell. Entfernung des 1 ccm großen Splitters, Tamponade. Spülung der Bauchhöhle. Bauchnaht. Vor Schluß des Peritoneums ereignet sich ein Narkosezufall, der durch künstliche Atmung behoben wird.

25. VI. Exitus unter zunehmender Herzschwäche.

4. Verletzungen im l. Hypochondrium.
(Fall 20—21.)

20. Leutnant S. Granatsteckschuß l. Bauchseite mit Verletzung des Darms und der Mesenterialgefäße, Steckschuß der l. Brustseite mit Pleuraverletzung.

21. VI. 15 nachm. 2 Uhr durch Granate verwundet. Verband durch San.-Unteroffizier, dann auf Hauptverbandplatz. Einlieferung in das Feldlazarett 7 Uhr abends.

Kommt sehr anämisch und schlecht aussehend an, so daß zunächst von einem Eingriff abgesehen wird, erholt sich etwas nach 2 Stunden. Nach Abnahme des Verbands sieht man links am Rücken in der Axillarlinie an der 10. Rippe schräge, 5 cm lange Schußöffnung, aus der Luft aus- und einstreicht. Am l. Rippenbogen 2 pfennigstückgroße Einschußöffnung. Leib aufgetrieben und gespannt. Diagnose: Durchschuß durch Brust und Bauch.

Operation (7½ Stunden nach Verletzung) in Chloroform-Aethernarkose: Umschneidung der Rückenwunde, Entfernung eines zwischen frakturierten Rippen steckenden, über pflaumengroßen Granatsplitters. Darunter apfelgroße Höhle, welche durch alte Verwachsungen von der übrigen Pleurahöhle abgeschlossen scheint. Entfernung aller Rippensplitter, Verkleinerung der Höhle durch Heranziehung der Lungenschwarte. Verschluß der Wunde in Etagen. Erweiterung der Bauchwunde durch Schnitt parallel dem l. Rippenbogen. Im Peritoneum pfenniggroße Einschußöffnung. Ein zweiter, etwa bohnengroßer, sehr zackiger Granatsplitter hat das Netz und eine Dünndarmschlinge durchbohrt und sitzt im Mesenterium dieser Schlinge, wo er eine Zerreißung eines Gefäßes verursacht hat. In der Bauchhöhle reichlich Blut. Entfernung des Splitters, Naht und Umstechung des Mesenteriums. Vernähung des Loches im Dünndarm durch quere doppelreihige Darmnaht. Kochsalzspülung. Verschluß der Bauchhöhle. Subkutane Kochsalzinfusion.

Temperatursteigerung und zunehmende Herzschwäche. Leib dauernd weich, kein Aufstoßen oder Brechen, Wunden reaktionslos. 24. VI. Exitus.

21. L. Granatverletzung des l. Hypochondriums (Pleura, Milz, Niere) und Halsschuß.

5. XI. 15 morgens ½1 Uhr durch Granatsplitter verletzt. Notverband durch Krankenträger, dann auf dem Hauptverbandplatz verbunden und am selben Morgen ins Feldlazarett eingeliefert.

Befund: Puls 124. Verfallener Gesichtsausdruck. Husten und starke Behinderung der Atmung. Wunden: 1. Am vorderen Rand des r. Kopfnickers in Höhe des Unterkieferrandes pfenniggroßer Einschuß. Unterkinngegend stark geschwollen und suffundiert. Unterhalb des l. Unterkieferastes fühlt man einen Fremdkörper unter der Haut. L. Tonsille blutunterlaufen. Pat. spuckt Blut. — 2. Am Rücken links neben dem 2. Lendenwirbeldorn talergroße Schußöffnung, aus welcher der durchtrennte Stumpf des Rückenstreckmuskels herausragt. Hautemphysem der Umgebung. Linksseitiger Pneumothorax. Leib gespannt, Leberdämpfung erhalten. Vorn am l. Rippenbogen unter der Haut ein zweites Geschoß fühlbar. Pat. kann nicht spontan Urin lassen. Katheterurin stark bluthaltig.

Diagnose: Querer Halsschuß mit Atemstörung. Brustbauchschuß mit Pneumothorax und Verletzung der Bauchhöhle und Niere links.

Die zunehmende Atemnot bedingt eine sofortige Revision der Halswunde, ihr wird die Revision der Brustwunde angeschlossen.

Operation in Lokalanästhesie: Leitungsanästhesie der Nn. alveol. inf. und Cervicalnerven, Umspritzung der Brustwunde, die Pleura des Zwerchfells wird während der Operation von der Wunde aus umspritzt, bei der Revision des Darms wird Chloräthylrausch zu Hilfe genommen. Entfernung des Splitters am Halse, Ausräumung eines durch Verletzung der l. Art. maxillaris ext. entstandenen Hämatoms. Umschneidung der Wundränder und Drainage des Schußkanals von beiden Seiten bis an das Zungenbein. Da die Atemnot nicht nachläßt, Tracheotomie. Nach Einführung der Kanäle hustet Pat. reichlich Blut aus.

Die Einschußöffnung am Rücken wird ebenfalls umschnitten und der ganze Schußkanal bis zu dem Geschoß durch Spaltung freigelegt, der Schnitt ist 20 cm lang, schräg von hinten unten nach vorn oben laufend. Ein pflaumengroßer Granatsplitter, welcher zwischen zertrümmerten Rippen sitzt, wird entfernt. Es liegen folgende Verletzungen vor: Eröffnung der l. Pleurahöhle im Sinus phrenicocostalis in einer Länge von 8 cm. Transdiaphragmale Verletzung des Peritoneums in Markstückgröße. In der Peritonealwunde liegt die Milz vor, deren unterer Pol oberflächliche Rißwunde zeigt. Nierenfettgewebe blutdurchtränkt, 2 cm lange und 1 cm tiefe Rißwunde am untern Pol der l. Niere. Es wird die Pleura mit fortlaufender Catgutnaht dicht mit dem Zwerchfell oberhalb der Peritonealwunde vernäht. Peritoneum weiter gespalten. Revision des Dünndarms und des zunächst liegenden Dickdarms zeigt, daß diese nicht verletzt sind. Tampon auf die Milzwunde und Vernähung des Peritoneums. Niere fühlt sich prall an, Blutung aus dem Riß gering. Tamponade des Nierenrisses. Naht der Muskulatur über einem Drain, Vernähung der Haut, Drain und Tampons nach hinten zur Einschußwunde herausgeleitet. Nach der Operation 1 Liter intravenöse Kochsalzinfusion.

Pat. übersteht den großen Eingriff verhältnismäßig gut. 6. XI. Urin klar. — 8. XI. Trachealkanüle entfernt. — 11. XI. Probepunktion der l. Pleurahöhle: es werden 200 ccm serös-hämorrhagisches Exsudat entleert, bakteriologisch: steril. Die Halswunden schließen sich nach baldiger Entfernung der Drains reaktionslos, die Wunde des Rumpfes zeigt gute Granulation. — 25. XI. nochmals l. Pleurahöhle punktiert und neben sehr viel

Luft 300 ccm rahmiger geruchloser Eiter abgelassen. Am andern Tage hat sich an der Nahtstelle der Pleura eine Oeffnung gebildet, die reichlich Eiter ausfließen läßt und nunmehr mit Hilfe eines eingeschobenen Drains der Saugdrainage unterworfen wird. — 15. XII. Gutes Allgemeinbefinden. In der l. Seite gut granulierende Wunde. Es besteht eine Empyrnfistel, die drainiert und gesaugt wird. Pat. ist 3 Wochen fieberfrei, steht täglich 1 Stunde auf.

5. Beckenschuß mit Verletzung des Darms.
(Fall 22).

22. W. Beckenschuß mit mehrfacher Darmverletzung durch Granate.

19. VI. 15 nachts ½11 Uhr verletzt durch Granatsplitter. Hat bis 20. VI. abends, von einem Offizier verbunden, in Deckung gelegen. Dann zum Hauptverbandplatz und am 21. VI. mittags ins Feldlazarett eingeliefert. Hat gebrochen.

Befund: Allgemeinzustand verhältnismäßig gut. Pfenniggroßer Einschuß in der Lendengegend links fingerbreit von der Mittellinie. Spannung der Bauchdecken auf der l. Seite.

Operation in Narkose (38 Stunden nach der Verletzung). Revision des Einschusses zeigt, daß der Schußkanal durch die Darmbeinschaufel geht. Darauf zweite Incision oberhalb des l. Leistenbandes. Eröffnung des Peritoneums. Blutiger, kotig riechender Inhalt, Darmschlingen leicht verklebt. Zahlreiche (mindestens 6) große Zerreißungen des Dünndarms, deren Versorgung aussichtslos erscheint. Tamponade.

22. VI. große Pulsschwäche, Kochsalzinfusion. Nachmittags Exitus.

B. Nicht laparotomierte Fälle.

1. Magen-Darmverletzungen ohne weitere Komplikationen.
(Fall 23—26.)

23. Schußverletzung der Mittelbauchgegend.

28. I. 15 durch Granate verletzt. Großer Einschuß in der r. Lendengegend. Sterbend eingeliefert.

24. H. Granatverletzung des Mittelbauches. Einlieferung am 26. VI. Verletzung durch Granate.

Befund: Pat. pulslos und benommen. In der r. seitlichen Mittelbauchgegend handtellergroße Wunde mit Netzprolaps. In der r. Lendengegend fünfmarkstückgroßer Ausschuß. Von Operation wird Abstand genommen. Kochsalzinfusion. Morphium.

Stirbt am nächsten Morgen.

25. und **26.** St. und P. 2 am 25. IX. mit vielen anderen Verwundeten in hoffnungslosem Zustande eingelieferte Schußverletzungen der mittleren Bauchgegend, welche am nächsten Tage starben.

2. Verletzungen des r. Hypochondriums.
(Fall 27—33.)

27. W. E. Granatschuß r. Hypochondrium mit Verletzung der Leber, Niere, des Colon und der Pleura. 5. III. Einlieferung in pulslosem Zustande kurz nach der Verletzung. Großer Tangentialschuß der r. Brustseite mit offenem Pneumothorax.

Intravenöse Kochsalzinfusion. Im Aetherrausch Wundrevision. Naht der Pleura, Tamponade der übrigen Wunde.

Stirbt 6. III.

28. Brustschuß mit subdiaphragmaler Zertrümmerung der Leber.

Einlieferung 22. IV. kurze Zeit nach der Verletzung durch Granate.

Große tangentiale Schußöffnung an der r. Rückenseite mit breiter Eröffnung der Pleura. Außerdem Steckschuß im l. Oberschenkel. Schwerer Allgemeinzustand.

Es wird die offene Pleurawunde, durch die man das Zwerchfell erblickt, durch Pleurazwerchfellnaht geschlossen.

Pat. erholt sich nicht und kommt am selben Tage zum Exitus. Außer der Brustverletzung bei unverletztem Zwerchfell vollständige Zertrümmerung des r. Leberlappens.

29. Infanteriedurchschuß r. Hypochondrium.

16. VI. 15 mittags verletzt. Ist noch 1 km weit gelaufen. Verband durch San.-Soldat, später auf dem Hauptverbandplatz Einlieferung ins Feldlazarett am 17. VI.

Befund: Glatter Infanteriedurchschuß. An der r. Oberbauchgegend Einschuß in der Mamillarlinie, zweifingerbreit unter dem Rippenbogen. Ausschuß in der Axillarlinie, zweifingerbreit tiefer. Starke Bauchdeckenspannung und Druckempfindlichkeit des ganzen Bauches. Puls beschleunigt. Abwartende Behandlung.

19. VI. 15 Leib weich, Puls und Allgemeinbefinden gut. — 21. VI. Temperaturabfall. — 30. VI. Befund dauernd unverändert. Dem Kriegslazarett überwiesen.

30. Sch., Unteroff. Schußverletzung des r. Hypochondriums mit Verletzung der Pleura, des Zwerchfells, der Leber und Niere.

4. XI. 15 morgens durch Infanteriegeschoß verletzt. Verband vom Truppenarzt, Einlieferung mittags 2 Uhr.

Befund: Desolater Allgemeinzustand, Puls kaum fühlbar. Einschuß am Rücken rechts in Höhe der letzten Rippen, Ausschuß fünfmarkstückgroß vorne in der Mamillarlinie in Höhe des Schwertfortsatzes. Offener Pneumothorax.

Angesichts des schweren Allgemeinzustandes wird von einem Eingriff abgesehen und Schutzverband angelegt.

5. XI. Wechsel des Verbands und Revision: Nach Novocainumspritzung der Wunde wird die klaffende Pleuraöffnung vernäht und durch das Zwerchfell in die Leberwunde ein Tampon eingelegt. Urin, gestern stark bluthaltig, heute klar. — 6. XI. Pat. hat sich augenscheinlich etwas erholt. Im Anschluß an den Verbandwechsel plötzlich Cyanose und kurz nachher Exitus.

31. H. Rechtsseitiger Brust-Bauchschuß durch Granatverletzung. Wurde am 17. IV. sterbend eingeliefert.

32. Infanterieschuß r. Oberbauchgegend. 25. IX. abends durch Gewehrschuß verletzt. Einlieferung ins Feldlazarett am 26. IX. nachmittags.

Befund: Puls 140, äußerst klein, Temp. 39,5. Bauchdecken straff gespannt, Leib aufgetrieben, hohler Klopfschall. Leberdämpfung aufgehoben. In den abhängigen Partien gedämpfter Schall. Einschußöffnung in der r. Oberbauchgegend am Rippenbogen.

Da Allgemeinbefinden sehr schlecht ist, wird von einem operativen Eingriff Abstand genommen. — 29. IX. Unter peritonitischen Erscheinungen: Erbrechen, Fieber, Herzschwäche erfolgt Exitus.

3. Verletzung des l. Hypochondriums.
(Fall 33.)

33. E. H. Linksseitiger Brustbauchschuß durch Granatverletzung.

21. IX. 10 Stunden nach der Verletzung eingeliefert. 2 große Schußöffnungen an der l. Rumpfseite, sowie ein Weichteildurchschuß am r. Vorderarm. Von einem Eingriff wird wegen des schlechten Allgemeinzustandes abgesehen. — 23. IX. Exitus. Linksseitiger Hämothorax und Verletzung der l. Lunge. Granatsplitter steckt nahe dem Sternum im 2. Intercostalraum. Zertrümmerung der Milz. Mehrfache Perforationen des Dünn- und Dickdarmes. Allgemeine Peritonitis.

4. Beckenschüsse mit Verletzung des Darmes.
(Fall 34—37.)

34. Z. Beckenschuß.

16. IV. Einlieferung. Verletzung durch Granate. Großer Einschuß in der l. Lendengegend mit Darm- und Netzprolaps und Bruch der Beckenschaufel. Exitus kurz nach Einlieferung.

35. G. Ers.-Res. 24 J. Beckenschuß mit Verletzung des Dickdarms. Tetanus.

21. IV. 15 durch Granatsplitter verwundet und 1½ Stunden später in die Feldsanitätswache eingeliefert.

Befund: Steckschuß in der r. hinteren Lendengegend. Richtung des Schußkanals schräg nach vorn unten im r. Darmbeinkamm. Leib weich. Steckschuß in der l. Tibia mit Fraktur derselben.

Operation in Narkose. Revision der Fraktur. Die Wunde am Becken wird umschnitten, bis auf das perforierte Darmbein verfolgt und drainiert. Am anderen Tage Erbrechen, Meteorismus und Störung in der Urinentleerung. Atmung rein costal, Leberdämpfung verschmälert. Starke Wundsekretion aus der Beckenwunde. Einige Stunden später Abgang von Stuhl und reichlich Blähungen, spontane Urinentleerung. — 23. IV. wieder Meteorismus, der nach Anwendung von Heißluft zurückgeht. Abends Leib weich, Allgemeinbefinden gebessert. — 24. IV. Leib weich, nicht mehr aufgetrieben, Leberdämpfung breiter, Abfall des Pulses.

Nachdem dieser gute Allgemeinzustand bis zum 27. IV. angehalten hat, treten am 28. IV. plötzlich die Erscheinungen eines rapid sich verschlimmernden allgemeinen Tetanus[1]) ein. Die Krämpfe ergreifen die Kaumuskeln, die Rückenmuskulatur, nicht die Extremitäten. Trotz Einverleibung hoher Dosen Antitoxin subkutan und intravenös erfolgt am 29. IV. plötzlicher Exitus im Krampfanfall.

Schußperforation des r. Os ileum, Perforation des Peritoneum parietale zwischen r. Iliacus und Iliopsoas. Perforation des Coecums, Granatsplitter in den Kotmassen desselben. Abschluß der Perforationsstelle des Darmes durch Verwachsungen im Bereich eines alten appendicitischen Prozesses. Subperitonealer Bluterguß geringen Grades in der Umgebung der Einschußöffnung. Mäßiger Meteorismus des Darmes. Keine frische Peritonitis. Schluckpneumonien in beiden Unterlappen.

36. Gefr. M. Beckenschuß mit Verletzung des Dickdarms und mehrfache andere schwere Verletzungen durch Granatsplitter.

---

1) Pat. hat prophylaktisch 20 Einh. Antitoxin erhalten, allerdings erst 12 Stunden nach der Verletzung.

21. 10. 15 früh 8 Uhr verletzt. Verband durch Truppenarzt. Einlieferung ins Feldlazarett mittags.

Befund: 1. Zweimarkstückgroßer Einschuß an der r. Hüfte handbreit über dem Trochanter. Geringe Bauchdeckenspannung. Urinverhaltung. Katheterurin klar. 2. Durchschuß durch den r. Unterschenkel mit Lochfraktur der Tibia. 3. Durchschuß l. Ellbogen mit Knochen- und Gelenkverletzung.

In Narkose Revision aller Wunden. Die Einschußwunde am Becken wird ausgiebig freigelegt: Lochfraktur des Darmbeins; nach Hebung einiger Knochensplitter Einlegen eines Drains durch die Fraktur. Die Frakturen an Arm und Bein werden durch breite Freilegung, Entfernung aller losen Splitter und Drainage versorgt. Von einem intraperitonealen Eingriff wird abgesehen, da keine sicheren Zeichen einer Darmverletzung vorliegen.

Von seiten des Peritoneums keine Reaktion. Am r. Unterschenkel rasch fortschreitende Gasphlegmone der Muskulatur mit Nekrose des Fußes, deshalb am 22. X. morgens in Narkose ausgiebige Spaltungen und am Nachmittag desselben Tages Amputation des Beins dicht oberhalb des Kniegelenkes im Chloräthylrausch.

25. X. entleert die Hüftwunde kotiges Sekret, die r. Unterbauchgegend ist spontan und auf Druck schmerzhaft, Leib weich, kein Erbrechen. Es bildet sich eine reichlich secernierende Kotfistel, das Allgemeinbefinden ist wenig beeinträchtigt. 29. X. leichte Benommenheit, Puls beschleunigt und schwach. Keine Bauchdeckenspannung. — 31. X. unter zunehmender Herzschwäche Exitus.

In der r. unteren Bauchgegend frische Netzverwachsung, Bauchhöhle im Uebrigen frei. Perforation des Colon ascendens im hinteren, extraperitonealen Teil. Zerfetzung der Muskulatur, kothaltiger Abscess und Granatsplitter in der Gegend der r. Niere. Fibrinöse Pleuritis und 100 ccm trübseröser Flüssigkeit in der r. Brusthöhle. Frische Endocarditis mit Auflagerungen. Milz nicht vergrößert. Keine Zeichen von Gasphlegmone an den Wunden und Organen.

37. Sch. Verletzung am 28. IX. 15 durch Infanteriegeschoß. Einschuß in der l. Gesäßgegend mit Zeichen intraperitonealer Verletzung. Hoffnungslos eingeliefert. Tod am 29. IX.

5. Beckenschüsse mit Verletzung von Blase und Mastdarm.
(Fall 38—39.)

38. Beckenschuß mit Blasenverletzung durch Karabinernahschuß.

16. VIII. 14 durch einen Unfall aus nächster Nähe mit einem Karabiner in den Unterbauch geschossen. Einschuß dicht über der Symphyse, Ausschuß am Gesäß. Schwerer Collaps, Zeichen innerer Blutung, Unfähigkeit Urin zu lassen. Katheter entleert wenig blutige Flüssigkeit. An einen operativen Eingriff ist nicht zu denken. Exitus nach 6 Stunden.

39. H. Beckenschuß mit Verletzung des Mastdarms, der Blase und der großen Gefäße.

2. II. durch Granatschuß verletzt und in sehr elendem Zustande in die Feldsanitätswache eingeliefert.

Handtellergroßer Einschuß in der Gegend des l. Foramen ischiad. In der Wunde liegt das von einer großen Oeffnung durchbohrte Rectum vor. Dasselbe wird im Aetherrausch in der Wunde fixiert. Weitere Operation ist wegen des schweren Allgemeinzustandes ausgeschlossen. Dauerkatheter.

Pat. stirbt am andern Morgen. Weitere Perforation an der Hinterwand der Blase, in deren Innerem sich ein walnußgroßer Granatsplitter nebst einer großen Menge von Schmutz und Tuchfetzen, welche die Blase förmlich ausstopfen, vorfindet. Außerdem Verletzung der Art. hypogastrica.

6. Bauchschüsse mit Wirbelsäulenverletzung.
(Fall 40—42.)

40. H. Bauchschuß mit Darmverletzung, Wirbelsäulenschuß mit Caudaverletzung.

Verletzung durch Granate. Einlieferung am 6. II. in trostlosem Allgemeinzustande. Einschuß an der r. Bauchseite mit Netzprolaps, Kotgeruch und allgemeiner Bauchdeckenspannung. Ausschuß links von der Lendenwirbelsäule. Sensible Lähmung vom 3. Lumbalsegment abwärts.

Kochsalzinfusion. Tod einige Stunden nach der Einlieferung. Sektion: 8 cm langes Loch im Colon ascendens, Dünndarm unverletzt. Durchschuß des 2. Lendenwirbels mit völliger Zerreißung der Cauda equina.

41. A., Vizefeldwebel. Schußverletzung der Lendenwirbelsäule und des Bauches durch Granate.

15. III. verletzt und in die Operationsstube eingeliefert in schlechtem Allgemeinzustand.

Große stark blutende Schußöffnungen am Rücken in Höhe des 2. Lendenwirbels und in der r. Flanke. Stirbt 16. III. im Schock.

42. B., Musk., 20 J. 2 Tangentialschüsse an Rücken und Bauch mit Darmverletzung, Gasphlegmone.

17. IV. 15 durch Granatsplitter verwundet. Einlieferung 1½ Stunde später.

Befund: Tangentialer Durchschuß durch die r. vordere Bauchseite, ein zweiter in gleicher Richtung verlaufender Durchschuß am Rücken, Lendengegend. Außerdem Weichteilwunden an Wange und Oberarm.

Revision der Wunden in Lokalanästhesie. Spaltung der Hautbrücke zwischen beiden Schußwunden am Rücken. Die Lendenwirbeldornfortsätze sind zertrümmert, das Peritoneum auf große Strecken freigelegt. Die Bauchwunde wird oberflächlich vom Schmutz gereinigt, ein weiterer Eingriff ist wegen des Allgemeinzustandes ausgeschlossen. Intravenöse Kochsalzinfusion.

Am nächsten Morgen ist die Rückenwunde in riesiger Ausdehnung verjaucht und gashaltig, die Wundränder sind in weitem Umfange gangranös. Mittags Exitus.

Sepsis durch gasbildende Bacillen (Bacillus emphysematosus Fränkel) nach multiplen Granatsplitterverletzungen. Ausgedehnte Weichteilverletzung am Rücken mit Freilegung des Peritoneum parietale. Zertrümmerung mehrerer Lendenwirbeldornfortsätze. Tangentialer Bauchdeckendurchschuß mit Verletzung des Peritoneums. Perforation einer Jejunumschlinge, Granatsplitter in der Bauchhöhle. Keine Peritonitis. Schaummilz. Hydropericard. Starke blutige Imbibition an den Herzklappen und der Intima der großen Gefäße. Subendocardblutungen im l. Ventrikel. Schlaffes Herz. Lungenödem. Hypostase in beiden Unterlappen. Weit vorgeschrittene kadaveröse Veränderungen an allen Organen. Ausgedehnte Gasbildung im Unterhautfettgewebe, im Bereich des Halses, der Brust, am Bauch und beiden Oberschenkeln, in der zerfetzten Rückenmuskulatur und am Scrotum.

C. 4 Fälle von Bauchschuß im Frieden.

I. R. P., 37 J., Maschinist. Aufgen. 27. X. 13. Bauchschuß, Leber, Magen.

Am Sonntag, den 26. X., nachm. 5 Uhr, schoß er nach einem Streit auf seine Frau, darauf schoß er sich selbst, mit 7 mm-Revolver. Nach der Verletzung entwich er durch das Fenster auf das Feld und versteckte sich im Walde. Nach seiner Verhaftung lief er noch mit dem Gendarm etwa 20 Minuten. Einlieferung um Mitternacht.

Befund: Großer kräftiger Mann. Rechts, etwa 3 Querfinger oberhalb und seitlich des Nabels eine runde, 8—10 mm im Durchmesser betragende, bräunlich verfärbte Einschußöffnung. Leib mäßig gespannt, geringe Défense im r. Oberbauch, etwas unterhalb der Pylorusgegend. Puls gut. In den abhängigen Partien keine Dämpfung nachweisbar. Leberdämpfung normal. Herz, Lungen o. B.

Diagnose: Wegen der geringfügigen Symptome wird die Entscheidung, ob eine penetrierende Verletzung des Abdomens vorliegt, offen gelassen, jedenfalls aber die Indikation zu sofortigem Eingriff gestellt.

27. X. Operation (8 Stunden nach der Verletzung), Aether-Chloroformnarkose. Schnitt paramedian, 2 Querfinger rechts von der Mittellinie unter Umschneidung der Einschußöffnung. Verfolgung des Schußkanals, welcher schräg durch das ziemlich dicke Unterhautfett verläuft und die Fascie in der Mittellinie durchbohrt. Eröffnung der Bauchhöhle in der Linea alba durch ein großes präperitoneales Hämatom. In der freien Bauchhöhle findet sich in der Lebergegend Blut. Vom Einschuß in der Bauchhöhle läuft der Schußkanal weiter durch den vorderen Rand des l. Leberlappens (Einschuß rund, Ausschuß strahlig), durch die Vorderwand des Magens. An der Unterseite der Leber ein etwa hühnereigroßes Blutgerinnsel und mäßige Menge flüssigen Bluts. Die beiden Schußöffnungen in der Leber werden durch Catgut-Matratzennaht übernäht, worauf Blutung steht. Uebernähung des Einschusses im Magen. Der Ausschuß aus dem Magen findet sich nach Durchtrennung des Lig. gastrocol. an der Hinterwand nahe der großen Kurvatur, wird ebenfalls übernäht. Das Projektil liegt in den Fettmassen des Lig. gastrocol., umgeben von einer kleinen Blutung. Wird entfernt. Blut aus dem Bauch nicht entfernt. Tampon auf die Lebernaht, Schluß der Bauchhöhle.

Verlauf fieberfrei. 3. XI. Wunde bis auf Tamponöffnung p. p. verheilt. Nähte entfernt. — 16. XI. Wunde bis auf kleinen granulierenden Defekt geschlossen. — 20. XI. Entlassung. Allgemeinbefinden gut. Wunde glatt vernarbt. Keine Resistenz oder Schmerzempfindung in der Tiefe. Auch weitere Nachuntersuchungen ergeben Heilung.

II. H. B., 17 J., Buchbinderlehrling. Aufgen. 14. VII. 14. Schuß des r. Hypochondriums, Verletzung der Leber und Pleura.

14. VII., mittags 2¼ Uhr, Suicidversuch. Er schoß sich mit einem Terzerol eine 6 mm kalibrige Kugel in die vermeintliche Herzgegend. Er fiel um, war nicht bewußtlos, blutete stark. Kein Erbrechen. Schmerzen im Leib. Kein Blutspucken. Wurde sofort nach der Klinik transportiert.

Befund: Kleiner, magerer Junge, sehr anämisch, zum Teil noch unter Schockwirkung. Einschußöffnung rechts in der Gegend der 7. Rippe, 2 Finger von der Mittellinie. Starke Blutung. Abdomen gespannt, in den abhängigen Partien Dämpfung. Besonders rechts starke Druckempfindlichkeit. Leberdämpfung normal. Lungen und Herz o. B.

Diagnose: Schußverletzung der Leber (und Art. mammaria?).

14. VII. Operation (¾ Stunden nach der Verletzung), Pantopon-Atropin-Aethernarkose: Schnitt auf den Einschuß, unterhalb vom Rippenbogen nach außen pararectal abgebogen

und verlängert bis Nabelhöhe. Excision der Einschußwundränder. Eröffnung des Abdomens. Es finden sich reichlich Coagula subphrenisch zwischen Leber und Rippenbogen, ferner geringe Menge flüssigen Blutes im ganzen Abdomen. Um die Leberoberfläche sichtbar zu machen, wird der Schnitt durch den Rippenbogen nach oben verlängert, dabei die Mammaria umstochen. Auf der Leberoberfläche sieht man von dem Fundus der Gallenblase nach oben über die Konvexität ziehend, eine narbige Verdickung der Serosa. Gegenüber dem Einschuß im Rippenbogen, lateral von dieser Verdickung, liegt die kreisrunde Einschußöffnung in der Leber, die jetzt nicht mehr blutet. Uebernähung mit Kreuzstichnaht. Ein Ausschuß aus der Leber wird nicht gefunden. Magen, Dickdarm und Dünndarm o. B. Die Gegend der r. Niere ist retroperitoneal suffundiert. Katheterismus. Urin hochgestellt, blutfrei. Auf die Gegend der Niere ein Tampon, ein zweiter in die Einschußöffnung der Haut. Etagennaht der Bauchhöhle.

17. VII. Mäßige blutige Sekretion aus der Bauchhöhle. Verbandwechsel. Leib weich. Starke Bronchitis und eitriges Sputum. R. h. u. Dämpfung handbreit, Fremitus aufgehoben. — 18. VII. Punktion der r. Pleurahöhle und Entleerung von 50 ccm Blut. Röntgenuntersuchung nach Fürstenau ergibt: Geschoß in der Nierengegend zwischen 12. Rippe und Wirbelsäule in einer Tiefe von 4 cm unter der Rückenhaut.

Die Wunde heilt reaktionslos. Geheilt entlassen.

III. O. H., 23 J., Arbeiter. Aufgen. 1. VI. 14. Schußverletzung des Abdomens. Coecum, Ileum. Ureterverletzung?

In dieser Nacht bei einem Wirtshausstreit fiel ein Schuß aus etwa 2 m Entfernung. Pat. verspürte stechenden Schmerz im Gesäß, fiel um und war eine Zeitlang bewußtlos. Die Zeit der Verletzung gibt er auf 1 Uhr nachts an. Er habe nebst seinem Bruder, welcher einen Schuß in den Unterleib erhalten habe (s. Fall IV), vom Arzt einen Notverband bekommen. Dann seien beide auf einem Wagen ca. 9 km weit nach Halle transportiert worden. Sie trafen gegen 7 Uhr morgens in der Klinik ein. Erbrechen will er nicht gehabt haben.

Befund: Mäßig kräftiger Mann. Abdomen etwas aufgetrieben. In der r. Unterbauchgegend besteht erst keine, später allmählich zunehmende Druckempfindlichkeit und geringe Muskelspannung. Exsudat nicht nachweisbar. In der r. oberen Gesäßgegend in der Gegend des For. ischiad. eine Einschußöffnung. In der r. Leistenbeuge Haut in Ausdehnung eines kleinen Handtellers blaurot verfärbt. Aus der Einschußöffnung entleert sich dünne Flüssigkeit von urinöser Beschaffenheit. Pat. kann spontan Urin lassen, in der Blase ist normaler Urin vorhanden.

Diagnose: Intraperitoneale Verletzung (Darm, Ureter).

1. VI. Operation 12 Uhr mittags (11 Stunden nach der Verletzung), Aethernarkose: Medianschnitt zwischen Nabel und Symphyse. Das subkutane Gewebe ist blutig imbibiert. Nach Eröffnung der Bauchhöhle entleert sich Blut und schmutzig kotige Flüssigkeit. Es findet sich zunächst im geblähten Coecum auf der Vorderseite eine schräg verlaufende Schußöffnung, die mit 2 reihiger Knopfnaht übernäht wird. Eine weitere Schußwunde ist im untersten Ileum vorhanden, eine 3. im Dünndarm etwa 1 m höher. Beide werden in gleicher Weise quer übernäht. An Blase keine Verletzung sichtbar. Die Nische zwischen Coecum und parietalem Bauchfell läßt keine Einschußöffnung erkennen. Beim Abtasten der Bauchwand fühlt man das Geschoß in der Bauchwand dicht oberhalb der Spina ant. sup. Incision von außen, Entfernung des Geschosses (9 mm kalibrige Revolverkugel). Spülung der Bauchhöhle mit Kochsalzapparat. 2 Drains ins kleine Becken. Etagennaht des Bauches. Die Einschußöffnung wird durch Incision erweitert und tamponiert.

2. VI. Pat. sieht leidlich aus. Läßt spontan Urin. Winde gehen ab. Abends Temp. 38,4. Bauch etwas aufgetrieben, Leberdämpfung etwas eingeengt. — 3. VI. Tampons entfernt. Verband an der Rückseite riecht stark urinös. Leidliches Wohlbefinden, Puls gut. Leib wenig aufgetrieben, wenig druckempfindlich. Urin klar. Eiweiß +. Spärlich granulierte Cylinder, Epithelien. — 5. VI. Befinden gut. Leib nicht gespannt. Urin frei. Aus der Incision rechts (Ausschußöffnung) entleert sich etwas Kot. — 7. VI. Alle Drains entfernt. Aus der r. Incision fließt Kot. In der Mitte reichlich Sekretion. Die hintere Wunde secerniert nur noch unbedeutend, kein Urin mehr nachweisbar. Urinmenge dauernd 1000—1200. Allgemeinbefinden gut. — 25. VI. Wunden zeigen gute Granulationen und Tendenz sich zu verkleinern. Kein Kot aus der seitlichen, kein Urin aus der hinteren Wunde. Wohlbefinden. — 7. VII. Sekretion der Wunden nur noch unbedeutend. Leib weich. Allgemeinbefinden gut. — 10. VII. Pat. steht auf. — 20. VII. Cystoskopie ergibt beiderseits gleiche lebhafte Funktion der Ureteren, Blase o. B. — 21. VII. Geheilt entlassen.

IV. H. H., 30 J., Arbeiter. Aufgen. 1. VI. 14. Bauchschuß mit Dünndarmverletzung und Schambeinfraktur.

Vgl. Fall III. Wurde bei einer Streiterei in der Wirtschaft aus der Nähe in den Unterleib geschossen, ca. 1 Uhr morgens, am 1. VI. Er fiel hin, war nicht bewußtlos. Hatte Erbrechen. Wurde auf einem Wagen nach Halle transportiert.

Befund: Mäßig kräftiger Mann. In der r. unteren Bauchgegend findet sich eine etwas zerfetzte Einschußöffnung. Leib mäßig gespannt, etwas aufgetrieben, in der Gegend des Einschusses besteht Druckempfindlichkeit.

Diagnose: Bauchschuß, perforierend.

1. VI. Operation (9 Stunden nach der Verletzung), Aethernarkose, Pantopon-Atropin: Bogenförmiger Schnitt, erst pararectal, dann durch Querschnitt vergrößert. Freilegung der Einschußöffnung, welche in gerader Richtung das Peritoneum perforiert. In der Bauchhöhle blutige mißfarbene Flüssigkeit. Ca. 30 cm von der Ileocoecalklappe entfernt finden sich im Dünndarm 2 große, durch eine schmale Brücke voneinander getrennte kreisrunde Oeffnungen, die in querer Richtung nebeneinander liegen. Nach Durchtrennung der Brücke wird das Loch in querer Richtung 2 schichtig übernäht. Im Peritoneum parietale fühlt man auf dem Beckenknochen, am Schambein, nahe der Eminentia ileopectinea ein großes, unregelmäßiges Loch, Splitterung des Knochens und darin das stark deformierte Geschoß. Es wird entfernt (9 mm Revolverkugel). Spülung mit 30 l Kochsalzlösung, Gegenöffnung auf der l. Seite des Abdomens, Drains ins kleine Becken, Tampon auf die Lagerstelle des Geschosses. Etagennaht der Bauchdecken.

8. VI. Tampon aus dem Knochen entfernt. R. Hüftgelenk druckempfindlich, das ganze Bein bei Bewegungen sehr schmerzhaft. Streckverband. — 16. VI. Bauchwunde gegen das Abdomen zu vollkommen geschlossen. Leib weich, nirgends druckempfindlich. — 26. VI. Hüftgelenk druckempfindlich, starke Sekretion. — 3. VII. Punktion des Hüftgelenks ohne Erfolg. Am Kreuzbein Decubitus aufgetreten. — 4. VII. Operation, Aethertropfnarkose: Längsschnitt lateral von den Gefäßen, Freilegung der Knochenschußwunde nach Unterbindung der Art. circumflexa fem. An der Gelenkpfanne eitrig belegte Granulationen und mehrere kleine Sequester. Bei Bewegung des Beines entleert das Hüftgelenk krümeligeitrige Flüssigkeit. Auslöffelung der inficierten Stelle, Entfernung eines Stückes vom Kopf mit dem Meißel. Drainage des Hüftgelenks. Tamponade. Streckverband. — 8. VII. Temperatur fällt nicht ab. Pat. verfällt.

13. VII. Operation, Aethertropfnarkose: Typische Resektion des r. Hüftgelenks nach

v. Langenbeck. Knorpelüberzug des Gelenkkopfes total zerstört. Wenig Eiter im Gelenk. Absägen des Kopfes am Hals, sowie eines Stückes vom Trochanter. Auslöffeln der mit schmutzigen Granulationen bekleideten Pfanne. Mehrere Sequester, Kochsalzspülung. Drainage von vorn nach hinten. Tamponade. Lagerung des Beins zwischen Sandsäcken. — 15. VII. Beim Heben des Pat. aus dem Bett auf den Tisch plötzlich starke Durchblutung des Verbands. Starke arterielle Blutung aus der Gegend der Art. iliaca über dem Lig. Pouparti. Kompression der Aorta abdominalis durch Fingerdruck. Anlegen von Klemmen. Unterbindung oder Gefäßnaht erweist sich in dem morschen, septischen Gewebe unmöglich. Klemmen bleiben liegen. Puls im Bein nicht zu fühlen. — 17. VII. Verbandwechsel. Wunde stark jauchig secernierend. Unterhalb der Unterbindungsstelle Puls der A. fem. deutlich fühlbar. — 20. VII. Klemmen entfernt. — 21. VII. Exitus. Sektion ergibt glatte Heilung der intraperitonealen Verletzungen.

Literatur*).

Basl, Zur operat. Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Münch. med. W. 1915. Nr. 34. — **Böhler**, Prognose der Magendarmschüsse ist ohne Operation absolut schlecht. Med. Klin. Nr. 45. 1915. — v. **Brunn**, Zur Behandlung der Bauchschußverletzungen im Felde. D. med. W. Nr. 35. 1915. — **Burckhardt** und **Landois**, Die Tangentialschüsse des knöchernen Thorax und die durch sie erzeugten Verwundungen innerer Organe. Münch. med. W. Nr. 31. 1915. — **Enderlen** und **Sauerbruch**, Operative Behandlung der Darmschüsse im Kriege. Med. Klinik. Nr. 30. 1915. — **Enderlen**, Kriegschirurgentag in Brüssel, 7. April 1915. Bruns' Beiträge Bd. 96 (Kriegschirurg. Heft 4). — **Friedrich**, Kriegschirurgentag Brüssel. Ebenda. — **Körte**, Kriegschirurgentag in Brüssel. Ebenda. — **Kraske**, Bauchschußverletzungen. Münch. med. W. Nr. 39. 1915 und Kriegschirurgentag in Brüssel. — **Lange**, Zur Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Bruns' Beiträge Bd. 97. 1915 (Kriegschirurg. Heft 7. S. 312). — **Läwen**, Bauchschußverletzungen und ihre Frühoperation im Feldlazarett. Bruns' Beiträge Bd. 97 (Kriegschirurg. Heft 5). — **Ders.**, Zur Pathologie und operat. Behandlung der Bauchschußverletzungen. Münch. med. W. Nr. 39. 1915. S. 1231. — **Landois** s. **Burckhardt**. — **Matyas**, Bauchschüsse. Münch. med. W. Nr. 39. 1915. S. 1335. — **Meyer**, A. W., Behandlung der Bauchschußverletzungen im Felde. Ebenda. Nr. 34. 1915. — **Peiser**, Retroperitoneale Darmverletzungen durch Rückenschüsse. Ebenda. Nr. 28. 1915. — **Perthes**, Zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. Ebenda. Nr. 13 und 14. 1915. — **Rehn**, Kriegschirurgentag in Brüssel. Bruns' Beiträge Bd. 96 (Kriegschirurg. Heft 4). — **Sauerbruch**, Kriegschirurgentag in Brüssel. Ebenda. — **Schmieden**, Kriegschirurgentag in Brüssel. Ebenda. — **Sudhoff**, Eigenartige Darmverletzung (Hernienschuß). Münch. med. W. Nr. 46. 1915. S. 1587. — **Wieting**-Pascha, Zur Frage der Bauchschüsse. Ebenda. Nr. 33. 1915.

---

*) Betrifft nur die Kriegsliteratur, soweit sie im Felde zugänglich war.

XVII.

Ueber Bauchschußverletzungen.

Von

Generaloberarzt Dr. **F. Haenel,**
Beratender Chirurg.

Nur wenige der deutschen Chirurgen waren bei Beginn des Krieges in der glücklichen Lage, auf eigene kriegschirurgische Erfahrungen zurückblicken zu können. Diese mußten naturgemäß da besonders vermißt werden, wo die aus den Kriegen der letzten Jahrzehnte gewonnenen Lehren in Widerspruch zu den in der Friedenschirurgie bewährten Grundsätzen traten. Und das war in der Frage der Behandlung der Bauchschußverletzungen der Fall.

Waren wir im Frieden gewohnt, bei Verletzungen der Bauchorgane alles zu tun, um den Verletzten alsbald auf den Operationstisch zu bringen, in der Ueberzeugung, nur durch frühzeitige Laparotomie den Gefahren der inneren Blutung und der Peritonitis begegnen zu können, so mußten die Berichte über die unerwarteten Triumphe, die die konservative Behandlung der Bauchschüsse in Südafrika, in der Mandschurei, auf dem Balkan feierte, die 50—70 % der Bauchverwundeten ohne Operation Heilung finden lassen sollte, nicht geringe Ueberraschung, aber auch manchen Zweifel auslösen.

Die Berichte von den fremden Kriegsschauplätzen sind alle mehr oder weniger auf den Ton des oft zitierten Mc. Cormac'schen Ausspruchs gestimmt: „Ein durch den Bauch Geschossener stirbt in diesem Kriege, wenn man ihn operiert, und bleibt am Leben, wenn man ihn in Ruhe läßt". So kommt, um nur von den Chirurgen der Balkankriege einige Stimmen anzuführen, Wieting Pascha[1]) zu dem Schluß, daß neben sorgfältiger Pflege und ärztlicher Ueberwachung kein Mittel die Sicherung einer günstigeren Prognose für die Bauchgeschossenen besser gewährleiste, als der grundsätzliche Verzicht im Kriege auf die prophylaktische Frühlaparotomie,

---

1) Vollbrecht und Wieting Pascha, Kriegsärztliche Erfahrungen.

Exner[1]) hält die Indikation zum primären Eingriff auf ein Minimum beschränkt und Suchanek[2]) faßt in einer kurz vor Ausbruch des jetzigen Krieges erschienenen Arbeit seine Ergebnisse unter anderem in folgende Sätze zusammen: „Die Wunden durch das moderne Gewehrprojektil sind meist perforierende und bieten nur selten schwere Symptome dar. Die Prognose der in ärztliche Behandlung kommenden Verletzten ist als günstig zu bezeichnen. Die Therapie ist eine konservative. Indikation zum primären operativen Eingriff ist nur eine heftige Blutung, während uns sekundär eine Eiterung zur Operation zwingen kann“.

Angesichts solcher Lehren aus den Kriegen der jüngsten Vergangenheit sahen wir, als wir ins Feld rückten, mit Spannung den eigenen Erlebnissen entgegen. Gegenüber dem Balkanoptimismus erlebten wir gründliche Enttäuschungen.

Das kann nicht Wunder nehmen, wenn man sich den Unterschied vergegenwärtigt, der sich in den Arbeits- und Beobachtungsbedingungen in jenen Kriegen gegenüber denen des gegenwärtigen Krieges ergibt. Die damaligen Berichte stammten aus weit rückwärts gelegenen Lazaretten, berücksichtigten die Bauchschußverluste in den vorderen Linien nicht, fußten nur zum geringsten Teil auf autoptischen Befunden, in der Hauptsache dagegen auf Wahrscheinlichkeits- und Vermutungsdiagnosen, betrafen fast ausschließlich Verwundungen durch Infanteriegeschoß, selten durch Schrapnell, fast nie durch Granatsplitter. Also in jeder Hinsicht wesentliche Unterschiede zwischen damals und jetzt.

Wenn wir trotz der angedeuteten Zweifel in den ersten Monaten des Krieges ebenfalls die abwartende Behandlung der Bauchschüsse bevorzugten, so geschah dies unter dem Zwang der äußeren Verhältnisse.

Zur primären operativen Behandlung gehört vor allem, daß die Verwundeten bald nach der Verletzung, im Allgemeinen längstens innerhalb von 12 Stunden, in Behandlung kommen und zwar in einem Zustand, der eine Operation noch einigermaßen aussichtsreich erscheinen läßt, ferner daß alles, was zu einer Laparotomie nötig ist, Raum und Material, ärztliche Kräfte und Hilfspersonal sowie Zeit zur Verfügung steht und daß auch die Vorbedingungen für sorgsame Nachbehandlung erfüllt sind.

Alle diese Bedingungen waren aber während des Bewegungskrieges im Westen und auch in der ersten Zeit des Stellungskrieges nicht genügend erfüllt. In dem weiteren Verlauf des Stellungskrieges trat bald eine Aenderung ein. In den Feldlazaretten und Hauptverbandplätzen entwickelten sich mehr und mehr stationäre Verhältnisse, der Transport der Verwundeten genügte schließlich auch weitgehenden Ansprüchen an Schnelligkeit und Zweckmäßigkeit.

---

1) Exner, Kriegschirurgie in den Balkankriegen 1912/13.

2) „Kriegschirurgische Erfahrungen aus den Balkankriegen 1912/13“. Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 91, S. 334.

Wenn wir in dem Abschnitt unseres Korps auch nicht so günstige äußere Verhältnisse haben wie die weiter im Norden Frankreichs und in Belgien liegenden Korps, wo zahlreiche moderne Krankenhäuser und andere Anstalten mit zeitgemäßen Einrichtungen seit Jahr und Tag von den Feldlazaretten benutzt werden können, wenn wir vielmehr alles, was zu einem geordneten aseptischen Operationsbetrieb und zur Unterbringung Schwerkranker gehört, erst mühsam den Verhältnissen abringen mußten, so haben wir doch seit Spätherbst 1914 unsere Feldlazarette so ausbauen können, daß wir in allen mit gutem Gewissen aseptische Operationen ausführen können.

Die günstigen Ergebnisse der konservativen Behandlung wurden durch die Annahme erklärt, daß das kleinkalibrige Geschoß häufig nur kleine, bei geeignetem Verhalten spontan heilende Perforationen im Magen-Darmkanal setze oder die Bauchhöhle durchschlage ohne innere Organe überhaupt zu verletzen.

Die Theorie von dem Schleimhautvorfall, der festgehalten durch Darmkontraktur pfropfartig die Darmwunde solange verschließen soll, bis sich ringsumher abgrenzende Verwachsungen gebildet haben, hat wohl wenig Anhänger mehr. Unsere Friedenserfahrungen haben uns von vornherein mit Mißtrauen gegen diesen angenommenen Heilungsvorgang erfüllt, wissen wir doch, daß der zur lippenförmigen Fistel führende Schleimhautprolaps Bedingungen schafft, die der Heilung gerade entgegenstehen. Daß gelegentlich Spontanheilung vorkommen kann, soll nicht in Abrede gestellt werden. Die anatomische Vorbedingung für diesen sicher sehr seltenen Glücksumstand ist aber wohl nicht in dem Schleimhautpfropf, sondern in der gegenseitigen Berührung von Serosaflächen über kleinen Wunden und dem Ausbleiben von Ausfluß infolge der rasch eintretenden Darmlähmung zu suchen.

Daß Bauchhöhlendurchschüsse ohne Verletzung innerer Organe vorkommen, ist nach den Mitteilungen von Rotter[1]), Körte[2]), Böhler[3]) Läwen[4]) u. A. nicht zu bezweifeln. Es ist aber wohl anzunehmen, daß die Zahl dieser Fälle nur eine ganz geringe ist, höchstens wenige Prozent der Bauchhöhlenschüsse beträgt. Ich selbst habe unter meinen Fällen, soweit es sich um autoptische Befunde handelt, keinen aufzuweisen, in dem ein Infanteriegeschoß durch den Bauch unter völliger Schonung der inneren Organe gegangen wäre. Zwar haben wir in der ersten Periode des Feldzugs, wo wir nicht imstande waren, die anatomischen Verhältnisse so regelmäßig klarzustellen wie im weiteren Verlauf des Krieges, zuweilen derartig gutartige Durchschüsse annehmen zu dürfen geglaubt; allein die späteren, in jedem Fall auf Einblick in die Bauchhöhle gegründeten Erfahrungen lassen es wahr-

---

1) Med. Klinik 1915, Nr. 1.

2) Verhandlungen der kriegschirurg. Tagung in Brüssel 1915.

3) Med. Klinik 1915, Nr. 45.

4) Münch. med. W. 1915, Nr. 39, Feldärztl. Beilage.

scheinlich erscheinen, daß es sich bei solch günstigen Fällen lediglich um Bauchwandschüsse gehandelt habe. Unter unseren Fällen befinden sich allerdings 11 solche, in denen bei der Laparotomie und, soweit sie tödlich endeten, auch bei der Sektion das Fehlen von Verletzungen innerer Organe, abgesehen vom Netz, festgestellt wurde. Es handelte sich aber stets um Steckschüsse durch kleine Splitter von Granaten, Handgranaten oder Minen.

Für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse ist es erforderlich, Bauchhöhlenschüsse und Bauchwandschüsse scharf voneinander zu trennen und ferner in der Gruppe der Ersteren zu unterscheiden zwischen den Fällen mit oder ohne Verletzung von Magen- und Darmkanal und mit und ohne Verletzung der parenchymatösen Organe.

Die Differentialdiagnose zwischen Bauchhöhlen- und Bauchwandschuß ist zwar in den meisten Fällen ohne weiteres zu stellen, stößt aber doch zuweilen auf große Schwierigkeiten.

Daß die geradlinige Verbindung von Ein- und Ausschuß an dem im Bett oder auf dem Operationstisch liegenden Verwundeten zu trügerischen Schlüssen führen kann, ist bekannt. Zu der Bestimmung des Schußverlaufes aus Ein- und Ausschuß gehört unbedingt die Kenntnis der im Augenblick der Verwundung eingenommenen Körperhaltung. Können wir diese wieder herstellen, so leuchtet uns die Möglichkeit eines Konturschusses nicht selten auch da ein, wo wir sonst an dem Vorliegen eines Bauchhöhlenschusses nicht zweifeln würden.

Sehe ich mir vom Standpunkt dieser Erfahrungen die Berichte aus den Balkankriegen nochmals durch, so kann ich mich des Eindruckes nicht erwehren, daß unter der großen Zahl von symptomlos und nahezu symptomlos verlaufenen Durchschüssen, die ohne anatomischen Nachweis als Bauchhöhlenschüsse angeführt sind, sich manche befinden, die zu den Bauchwandschüssen zu rechnen wären. Wenigstens können wir diesen Fällen gleiche, oder ähnliche, durch die Operation als unzweifelhafte Bauchwandschüsse erkannte, gegenüberstellen.

Geklärt ist die Sachlage, wenn aus einer der Schußwunden Netz oder Darm vorfällt. Das geschieht aber nur in der Minderzahl der Fälle. Sehr selten, infolge der rasch eintretenden Darmlähmung, ist der Austritt von Luft, von Magen- und Darminhalt oder von Galle oder Urin aus einer Wunde, der, wenn es sich nicht um retroperitoneal gelegene Stellen der Organe handelt, selbstverständlich ein untrügliches Zeichen für Bauchhöhlenschuß ist.

Die Fälle der retroperitonealen Eröffnung des Dickdarms, auf deren Sonderstellung auch z. B. Peiser¹) aufmerksam macht, sind nach meiner Auffassung den eigentlichen Bauchhöhlenschüssen nicht zuzurechnen, ebensowenig Fälle extraperitonealer Blasenverletzung. Wir haben einige Fälle, in denen ausschließlich retroperitoneale Dickdarmverletzung mit großer

---

1) Münch. med. W. 1915, Nr. 28, Feldärztl. Beilage.

Wahrscheinlichkeit anzunehmen war, im Anfang des Krieges gesehen, in einem weiteren dieser Periode und in 4 anderen der späteren Berichtszeit sowie in einem Fall von Blasenschuß ohne Verletzung des Peritoneums wurde der anatomische Charakter der Verwundung durch die Operation außer Zweifel gestellt. In die Zusammenstellung der Bauchhöhlenschüsse sind diese Fälle natürlich nicht aufgenommen.

Bei Steckschüssen kann die Form der Hautwunde einen Hinweis auf die Schußrichtung geben. Wenn ein Röntgenapparat zu Hand ist, — und das ist in einigen unserer Feldlazarette seit langer Zeit der Fall —, ist es bei leidlichem Zustand des Verwundeten ratsam, vor der Operation die Lage des Geschosses durch Röntgenaufnahme zu bestimmen.

Gibt die Beschaffenheit der äußeren Wunden keinen genügenden Aufschluß, so können die allgemeinen Bauchhöhlensymptome, unter denen bald die der inneren Blutung, bald die der Magen-Darmeröffnung überwiegen und zu denen zuweilen, keineswegs immer die Zeichen des Shocks hinzutreten, die Diagnose der penetrierenden Verletzung sichern, oder sie wahrscheinlich machen. In vielen Fällen aber und zwar gerade in den ersten Stunden nach der Verwundung, auf die es besonders ankommt, versagen die diagnostischen Kennzeichen.

Der Shock, der in den ersten Stunden das Bild beherrschen kann, gibt uns keinen genügenden Anhalt. Wenn er auch eher bei schweren Organverletzungen zu erwarten ist als bei den leichteren Verwundungen der Bauchdecken, so kann er doch bei jenen fehlen und bei diesen, auch ohne daß eine Kontusion mitspielt, vorhanden sein.

Dem Symptom, das in erster Linie als Fingerzeig dienen soll, der reflektorischen Bauchdeckenspannung, können wir bei beiden Arten von Verwundung begegnen. Wir haben es aber auch bei Darmschüssen im Anfangsstadium völlig vermißt.

Zur Vorsicht in seiner Verwertung als ausschlaggebendes Zeichen mahnt auch die Tatsache, daß das Symptom auch bei manchen anderen, besonders aber bei Pleura- und Lungenerkrankungen und bei Brustverletzungen vorhanden sein kann. Das ist namentlich auch bei Verdacht darauf, daß ein Geschoß von der Brust aus durch das Zwerchfell in die Bauchhöhle eingedrungen ist, zu berücksichtigen. — Ebenso verhält es sich mit der kostalen Atmung.

Verbreitete Druckempfindlichkeit des Leibes spricht eher für Bauchhöhlenschuß als für Bauchwandschuß, schließt jedoch den letzteren nicht aus.

Wenn der Nachweis von freier Luft in der Bauchhöhle in den ersten Stunden nach der Verwundung gelingt, so ist es bei Ausschluß anderer Herkunft der Luft für die Diagnose von Magen-Darm-Verletzungen von großem Wert. Er ist aber selten möglich.

Die Zeichen von peritonealer Reizung, Erbrechen, Brechreiz, Aufstoßen, Windverhaltung können bei Darmverletzung in den Anfangsstadien fehlen, sie sind andererseits auch bei Bauchwandschuß, namentlich wenn mit ihm eine Quetschung des Leibes einherging, zu finden.

Bluterbrechen und Blut im Stuhl, das nur selten gefunden wird, ferner Blut im Urin sind ebenfalls keine völlig eindeutigen, sondern nur in Verbindung mit anderen zu verwertende Zeichen.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Verhalten des Pulses, namentlich wenn es möglich ist, ihn eine Zeitlang zu kontrollieren.

Meist findet man bei Magen-Darmperforationen schon in den ersten Stunden, auch wenn es sich nicht um großen Blutverlust handelt, Beschleunigung und Kleinheit des Pulses.

Er kann aber auch gelegentlich in solchen Fällen eine Reihe von Stunden voll, kräftig und langsam bleiben, so daß er, zumal bei gleichzeitigem Fehlen anderer charakteristischer Symptome zum Ausschluß einer Darmverletzung verleitet. Die allmähliche Zunahme der Frequenz und die Verringerung der Qualität bringt schließlich Klarheit, aber auf Kosten wertvoller Zeit.

Bei Blutung können die allgemeinen Zeichen des Blutverlustes unter Umständen ergänzt werden durch den perkutorischen Nachweis des Blutergusses in der Seitenlage. Will man aber bei anfänglicher Unklarheit ein Höhersteigen der Dämpfung abwarten, so tauscht man gegen die gesteigerte Sicherheit der physikalischen Diagnose die Verringerung der Heilungsaussichten ein.

Der Rat, die Untersuchung in unklaren Fällen bei Vermeidung von Verschleierung des Bildes durch Morphium oder gar Opium durch eine mehrstündige Beobachtung zu vervollständigen, ist für einzelne Fälle gewiß berechtigt. Es ist aber doch in jedem zweifelhaften Falle die Frage aufzuwerfen, ob nicht eine Erweiterung der Einschuß- oder Ausschußwunde, die bei Anwendung von Lokalanästhesie die Kräfte des Verwundeten nicht nennenswert in Anspruch nimmt, die wünschenswerte Klarheit in einfacherer Weise bringt. An sie kann sich gegebenenfalls die weitere Operation in Narkose anschließen. So wird jedenfalls der Zeitverlust, den wir mit dem Warten auf beweiskräftige Symptome in Kauf nehmen müssen, den wir aber gerade bei Bauchschüssen zu vermeiden bestrebt sind, verringert.

In der größten Mehrzahl der Fälle konnte aus dem Zusammentreffen verschiedener Symptome, wenn auch der Symptomenkomplex in seiner klassischen Vollständigkeit selten vorhanden war, die Diagnose auf die Art der Organverletzung mit Sicherheit oder mit großer Wahrscheinlichkeit gestellt werden. In anderen Fällen muß man sich mit der allgemeinen Diagnose der intraperitonealen Verletzung begnügen. In einer kleineren Zahl von Fällen aber, in denen uns die Diagnose nur so weit führte, daß wir einen Bauchhöhlenschuß nicht gerade ausschließen konnten, hat erst die Operation die Sachlage aufgeklärt. Unter diesen Fällen befinden sich auch einige, bei denen das Vorliegen nur eines Bauchwandschusses festgestellt wurde. Darunter sind die beiden schon erwähnten Fälle extraperitonealer Darmverletzung, ferner ein Fall von Bauchwandschuß, der mit starker Kontusion einherging und bei dem sich bei unversehrtem Peritoneum parietale ein Serosariß des gequetschten Darmes vorfand.

Zur operativen Feststellung eines Bauchwandschusses veranlaßte uns außer den angeführten diagnostischen Schwierigkeiten zuweilen die Beschaffenheit der Wunden.

Die Indikation zum Eingriff ist durch den Nachweis oder den Verdacht auf Bauchhöhlenschuß gegeben, wenn der Zustand des Verwundeten dem Eingriff, der an seine Kräfte immerhin nicht unerhebliche Anforderungen stellen kann, gewachsen scheint. Feste, durch einzelne Symptome bestimmte Grenzen für die Zulässigkeit der Operation lassen sich nicht ziehen; insbesondere gibt das Verhalten des Pulses nicht immer und nicht allein den Ausschlag. Gerade bei Blutung, wo wir einen kleinen, raschen Puls finden, tut Eile not. Ohne Operation sind solche Fälle nahezu immer unrettbar verloren. Die Entscheidung für oder gegen die Operation muß unter Berücksichtigung aller Umstände von Fall zu Fall getroffen werden, wobei naturgemäß die Verschiedenheit der Erfahrungen und des Naturells der einzelnen Operateure eine Rolle spielt.

Die Länge der seit der Verwundung verstrichenen Zeit gibt nur einen ungefähren Anhalt. Zweifellos sind nach 10—12 Stunden die Aussichten erheblich gesunken, doch hat auch nach Ablauf dieser Zeit in einer kleinen Zahl von Fällen die Operation noch Heilung gebracht. Sollte, was ausnahmsweise mal der Fall sein kann, sich in dieser Zeit eine Spontanheilung angebahnt haben, so wird die vorsichtig ausgeführte Operation keinen Schaden bringen.

Die Operation hat die Aufgabe, die das Leben bedrohenden intraperitonealen Gefahren zu beseitigen, vor allem die Quellen der Blutung zu verstopfen und die Ausgangsstellen der Bauchfellentzündung unschädlich zu machen. Es muß mit äußerster Gründlichkeit vorgegangen, die Bauchhöhle unter Umständen mit allen ihren Winkeln und Nischen übersichtlich frei gemacht werden. Das Uebersehen eines Darmloches vereitelt den ganzen Erfolg. Partielle Maßnahmen wie Reposition von Darmvorfall, Abtragung von Netz, Erweiterung oder Umschneidung der äußeren Wunde und Naht, wie sie im Anfang des Krieges von Einzelnen vorgenommen worden sind, verfehlen ihren Zweck vollkommen. Wo der Kräftezustand des Verwundeten eine gründliche Operation nicht zuläßt, kann nach dem Payr'schen [1]) Vorschlag die einfache Drainierung versucht werden.

Die von uns geübte Technik der Operation unterscheidet sich nicht von der allgemein üblichen.

Allgemeinnarkose. Lokalanästhesie in der Regel nur für probatorische Erweiterung der äußeren Wunden. Entleerung der Blase mit Katheter, Ausheberung des Magens.

---

1) Münch. med. W. 1914, Nr. 33, Feldärztl. Beilage.

Der Hautschnitt geht entweder von einer äußeren Schußwunde aus oder wird unter Bevorzugung des Längsschnittes in der Mittellinie und der Schrägschnitte in den Seitenteilen so geführt, daß das mutmaßlich verletzte Gebiet möglichst schnell und ausgiebig freigelegt wird. Meistens ist auch in den Fällen von Verwundung der oberen Bauchgegend der Douglas zur Entfernung von Blut und Magen-Darminhalt freizulegen. Zuweilen, namentlich bei Querdurchschuß, wurde auch der Querschnitt durch beide Recti angelegt.

Entleerung des oft reichlichen, öfters fäkulent riechenden und in diesem Falle auf Dickdarmverletzung hinweisenden Blutergusses durch Ausschöpfen mit der Hand und durch Austupfen mit großen Mullkompressen. Aufsuchen der Quelle der Blutung; Blutstillung, bei Milzblutung durch Exstirpation, ebenso meistens bei Nierenblutung, bei Leber- oder Pankreasblutung durch Tamponade und Umstechung mit stumpfen Nadeln.

Systematisches Absuchen des Magen-Darmkanals unter möglichster Beschränkung von Eventration. Vernähen der Magen- und Darmlöcher ohne Anfrischung mit ein- oder zweireihiger, meist fortlaufender Seidennaht mit Hinzufügung einer Enteroanastomose, wenn die Darmpassage eingeengt erscheint. Bei ausgedehnter Zerreißung oder bei vielfacher Durchlöcherung eines Darmabschnittes Resektion.

Macht der Kräftezustand des Verwundeten die Durchführung der Operation fraglich, so begnügt man sich mit Herauslagerung oder Einnähung verletzter Darmteile.

Bei Verletzung der Gallenblase Naht oder Exstirpation, der Harnblase Naht oder Einnähung. Bei Perforation des Zwerchfelles sorgfältiger Abschluß durch Naht.

Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung haben wir entsprechend der Gewohnheit in der Friedenstätigkeit wiederholt angewandt. Sie kann nicht immer in genügend reichlicher Menge zur Verfügung gehalten werden. Der Verzicht auf die Kochsalzspülung scheint keinen Nachteil gebracht zu haben.

Teilweise Naht der Bauchdecken. Ausgiebige Drainierung mit Drainröhren und Tampons.

Während der Operation sorgfältige Verhütung von Abkühlung, gute Heizung des Operationszimmers, Einwickelung der Extremitäten in warme Tücher, Flanellbinden usw., wenn möglich Lagerung des Verwundeten auf Warmwasserkissen.

Auch in der Nachbehandlung, die nach allen Richtungen hin einer besonders sorgfältigen Ueberwachung bedarf, spielt die Wärmezufuhr durch Wärmflaschen, Heißluftapparate, Thermophore usw. eine wichtige Rolle.

Wie ich schon erwähnte, unterscheide ich nach meinen Kriegserfahrungen, wie wohl alle im Westen tätigen Chirurgen, in der Bauchschußbehandlung zwei Perioden, die der notgedrungen konservativen Behandlung, die etwa das erste Kriegsvierteljahr über dauerte, und die der operativen Behandlung, über deren erste anderthalb Jahre ein Abschluß vorliegt.

Zufällig fällt gerade in die Grenze zwischen beiden Perioden meine Versetzung, so daß ich aus zwei verschiedenen Korpsbereichen zu berichten habe. Die äußeren Bedingungen in den Feldlazaretten beider Korps waren nahezu die gleichen.

Aus der ersten Periode liegen die Unterlagen noch nicht vollständig vor. Ich muß mir eine spätere Ergänzung dieses Teils des Berichtes vorbehalten.

Soweit ich das Material dieses Zeitraumes heute übersehe, handelt es sich nach Abrechnung der ohne weiteres als Bauchdeckenschüsse erkannten um 63 Fälle. Wieviele von diesen weiterhin noch abzurechnen sind, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Eine bestimmte Diagnose auf Grund der Autopsia in vivo oder mortuo konnte nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen gestellt werden.

Aus den bekannten Gründen war die Behandlung vorwiegend konservativ-symptomatisch mit Ruhe, Enthaltung der Nahrungsaufnahme, Opium und Morphium, Kochsalzinfusionen, Magenspülungen usw.

5 mal wurde operiert, 1 Magenschuß mit großem Blutverlust etwa 5 Stunden nach der Verwundung auf dem Hauptverbandplatz von dem dortigen Chirurgen und 4 Fälle von Darmperforationen bei schon bestehender Peritonitis in den Feldlazaretten. Sämtliche Operierte starben.

Von den übrigen 58 Verwundeten starben 47 im Feldlazarett, während elf dieses lebend verlassen konnten. Unter diesen 11 „Geheilten" befinden sich wahrscheinlich mehrere Bauchdeckenschüsse, dabei ein solcher mit retroperitonealer Darmfistel. Zwei andere Fälle von Darmfistel, die während der Feldlazarettbehandlung entstanden waren, und ein Fall von Gallenfistel beweisen, daß eine die Bauchhöhle eröffnende Verwundung vorgelegen hatte. Daß das Geschoß auch den Darm oder die Gallenblase primär eröffnet hatte, ist damit noch nicht bewiesen. Bei dem späten Auftreten der Fistel ist es möglich, daß nur eine primäre Quetschung mit sekundärer Eröffnung durch Gangrän stattgefunden hat.

Die Mortalität der konservativ behandelten Fälle beträgt demnach mindestens, d. h. bei Annahme, keineswegs aber bei Nachweis der günstigsten Verhältnisse 81 %.

Nach meiner Ueberzeugung aber ist die Mortalität bei konservativer Behandlung der Bauchhöhlenschüsse noch höher anzusetzen. Die Berechnung von Sauerbruch[1]) mit 94 % oder von Böhler (l. c.) mit 95 % dürfte der Wahrheit gewiß näher kommen; Kraske[2]) hat bei abwartender Behandlung keinen Fall durchkommen sehen.

---

1) Enderlen und Sauerbruch, Med. Klinik 1915, Nr. 30.

2) Münch. med. W. 1915, Nr. 39, Feldärztl. Beilage.

In der Periode der operativen Behandlung gelangten 140 Fälle von Bauchhöhlenschuß in die Feldlazarette[1].

Von diesen 140 sind 4 auf dem Transport kurz vor der Einlieferung gestorben.

Für die Prognose der Bauchschüsse ist die Kenntnis der Zahl nicht nur der auf dem Hauptverbandplatze Gestorbenen, nach Perthes[2]) Statistik 42,1 %, sondern auch der in der Feuerlinie Gebliebenen von großem Wert. Aus naheliegenden Gründen ist eine derartige auf annähernde Genauigkeit Anspruch machende Feststellung in großem Umfange nicht möglich. In kleinen Bezirken aber kann zur Ausfüllung dieser Lücke in der Statistik beigetragen werden.

Mátyás[3]) hat durch systematische Untersuchung der Gefallenen und Verfolgung des Schicksals der nach rückwärts Gebrachten in seinem Regimentsabschnitt während einer bestimmten Zeit festgestellt, daß von 59 Bauchverwundeten nur 10 das Feldspital erreichen, wobei Bauchdeckenschüsse eingerechnet sind.

Ein bescheidener Versuch einer ähnlichen Feststellung ist in meinem Tätigkeitsbereich auf meine Veranlassung gemacht worden. In einem bestimmten Zeitabschnitt, in dem die militärischen, örtlichen und zeitlichen Umstände eine solche Ermittelung ermöglichten, betrug die Zahl der Gefallenen 93, die der Verwundeten 354. Die Todesursache bei den ersteren war 13 mal Bauchschuß, 44 mal Kopf-, 19 mal Brust-, 6 mal Extremitäten-, 1 mal Hals-, 1 mal Beckenschuß, 9 mal unbekannt.

Von den Verwundeten kamen 11 mit der Diagnose Bauchschuß in die Lazarette. Bei 4 von ihnen handelte es sich nur um Bauchdeckenschuß. Von den 7 Bauchhöhlenschüssen war einer tot, einer nahezu sterbend eingeliefert, 3 starben in den folgenden Tagen. Nur 2 und zwar Leberschüsse ohne Magen-Darmverletzung blieben am Leben. Also bei Abrechnung der Bauchdeckenschüsse 65 % Mortalität auf dem Schlachtfelde und unmittelbar darauf, 25 % Mortalität auf dem Transport und Lazarett und 10 % Heilung, dabei aber kein einziger Magen-Darmschuß. Die Zahlen können bei ihrer Kleinheit höchstens ein Streiflicht auf die Sachlage werfen; vielleicht gelingt es aber, sie durch anderweitige ähnliche Feststellungen zu ergänzen.

Von den lebend in unseren Feldlazaretten Eingetroffenen waren 29 in einem derartigen Zustand, daß eine eingreifende Behandlung von dem Chirurgen des Feldlazaretts, teilweise nach Besprechung mit mir, abgelehnt wurde.

In 10 Fällen trat der Tod innerhalb weniger Stunden nach der Ankunft im Lazarett ein, in 16 im Laufe desselben Tages, in 2 Fällen am folgenden Tag, in einem Fall nach 4 Tagen.

---

1) Die Kasuistik aus einem unserer Feldlazarette mit der Uebersicht des Materials aus dem ganzen Korpsbereich wird von Feldunterarzt **Hiller** veröffentlicht werden.

2) Münch. med. W. 1915, Nr. 18, Feldärztl. Beilage.

3) Münch. med. W. 1915, Nr. 39, Feldärztl. Beilage.

In 14 Fällen ist ein genauer Befund nicht erhoben worden, es ist nur die Tatsache der penetrierenden Bauchverletzungen festgestellt. In 18 Fällen handelte es sich um Magen-Darmperforationen, dabei 9 mal mit gleichzeitiger Verletzung von Milz (4), Pankreas (1) und Leber (4), in 1 Fall um ausschließliche Verletzung der Leber. In 7 Fällen werden penetrierende Brust-Bauchhöhlenwunden festgestellt.

Die Mortalität der Nichtoperierten beträgt 100 %.

Die übrigen 107 Bauchverwundeten wurden operiert. Die Operationen wurden von den Chirurgen der Feldlazarette öfters in meinem Beisein, zu einem Teil auch von mir selbst ausgeführt.

11 mal handelte es sich um perforierende Schüsse ohne Verletzung der inneren Organe oder nur mit geringfügiger Verletzung des Netzes mit 7 Heilungen und 4 Todesfällen, 79 mal um Verletzung des Magen-Darmkanals, dabei 15 mal zugleich der parenchymatösen Organe mit 24 (3) Heilungen und 55 (12) Todesfällen, 17 mal um alleinige Verletzung von Leber oder Milz mit 10 Heilungen und 7 Todesfällen.

Das Gesamtergebnis ist also Heilung in 41 Fällen, d. i. 38 % und Tod in 66 Fällen, d. i. 62 % der operierten Fälle.

Der Prozentsatz der Heilungen der operierten Magen-Darmschüsse beträgt 30 % oder, wenn wir die nicht der Bauchverletzung, sondern bei gutem Bauchhöhlenzustand anderen Ursachen zur Last fallenden Todesfälle abziehen, 33 %, was des Näheren noch begründet wird. Aus demselben Grund erhöht sich das Gesamtergebnis der Heilungen von 38 auf 42 %.

Das Schicksal der in das Feldlazarett Gebrachten gestaltet sich also nach unseren Erfahrungen annähernd so, daß von 4 einer, ohne daß noch der Versuch, ihm Hilfe zu bringen, gemacht werden kann, stirbt, zwei trotz der Operation sterben und nur einer durch die Operation geheilt wird.

Wenn wir den Einzelfragen an der Hand unserer Beobachtungen nähertreten, so soll zunächst die Todesursache bei den ungünstig verlaufenen Fällen erörtert werden.

Bei den nicht operierten Fällen ist 14 mal der Zustand der Bauchhöhle autoptisch nicht klargestellt. Mit großer Bestimmtheit aber läßt sich aus allen Umständen schließen, daß in diesen Fällen eine innere Blutung zum Tode geführt hat.

Dieselbe Ursache hat nachgewiesenermaßen bei 15 Magen-Darmschüssen, von denen 9 mit schweren Verletzungen von Leber, Pankreas, Milz und Niere kompliziert waren, 7 außerdem mit Verletzung von Zwerchfell, Pleura und Lunge, sowie bei einem isolierten Leberschuß vorgelegen, während Peritonitis nur in 3 der hierher gehörigen Fälle gefunden worden ist. Nämlich in zwei, 18 und 24 Stunden nach der Verwundung tödlich geendeten Fällen, in denen neben erheblicher Blutung ausgebreitete Peritonitis sich vorfand, und in einem weiteren Fall, in dem bei abwartender Behandlung zunächst Besserung einzutreten schien, der aber, als ich ihn am 3. Tag zum erstenmal sah, peritonitische Symptome zeigte, und am 4. Tage zum Tode kam.

Legt man sich angesichts der Sektionsbefunde die Frage vor, ob der eine oder andere Fall durch einen raschen chirurgischen Eingriff vielleicht noch hätte gerettet werden können, so ist diese Frage möglicherweise bei dem letztgenannten und bei einzelnen der durch Blutung zugrunde gegangenen Fälle zu bejahen. In den meisten Fällen aber waren die Zerstörungen der Bauchorgane derartig gewaltig, daß auch ein der Verwundung unmittelbar folgender Eingriff wahrscheinlich keinen Erfolg gehabt hätte.

Unter den nach der Operation Gestorbenen befinden sich 4 Fälle ohne innere Verletzung. Nur in zweien von diesen, die 8 und 9 Tage nach der Verwundung starben, ist die Ursache des Todes, Peritonitis, der Bauchverletzung zuzuschreiben, während in den beiden anderen Fällen anderweitige Verwundungen, Schädelverletzung und vielfache ausgedehnte Handgranatenverletzungen, den Tod bedingt hatten.

Bei den nach der Operation wegen Magen-Darmschuß Gestorbenen war der Tod 31 mal infolge des Blutverlustes, und zwar in 4 Fällen unmittelbar nach der Operation, in den anderen nach 1—36 Stunden, durchschnittlich nach 15 Stunden, 20 mal infolge von Peritonitis am 2.—10. Tage, durchschnittlich am 5. Tage nach der Operation eingetreten. Ueber die 4 noch fehlenden Fälle wird unten berichtet werden.

In der größeren Mehrzahl, nämlich in 48 Fällen handelte es sich um ausgedehnte und vielfache Verletzungen der Organe. Dabei war der Magen 8 mal, Duodenum 1 mal, Dünndarm 34 mal, Dickdarm 17 mal, Leber, Milz und Niere 12 mal, Gallenblase 2 mal, Harnblase 2 mal beteiligt. 9 mal hatte die Schwere und Mannigfaltigkeit der Darmwunden Resektionen, teilweise von großer Ausdehnung, 1 mal von 95 cm, nötig gemacht. Der Tod war in diesen schweren Fällen 34 mal durch Verblutung, 14 mal durch Peritonitis verursacht.

Die besonders ungünstige Komplikation der gleichzeitigen penetrierenden Brustkorb-Zwerchfellverletzung lag 11 mal vor.

Weniger komplizierte Verhältnisse mit einfachem Durchschuß oder mit verhältnismäßig geringfügigen, wenn auch mehrfachen Verletzungen von Magen (2), Dünndarm (3), Colon (2) lagen in 7 Fällen vor.

Daß in diesen trotz der für eine Heilung scheinbar günstigen Umstände der Tod eintrat, hatte seinen Grund bei einem Fall in einer anderweitigen Verletzung unabhängig von der Bauchhöhle, bei den 16 anderen in Peritonitis.

Unter den 20 Peritonitisfällen sind 8 wegen besonderer, die Entzündung befördernder Momente hervorzuheben, ein Fall von Magenschuß mit ungewöhnlicher Ueberschwemmung der ganzen Bauchhöhle mit Mageninhalt und 7 andere, in denen Magen- oder Darmlöcher bei der Naht übersehen worden waren.

Die 7 tödlich verlaufenen Fälle von Leberschuß gingen sämtlich an Verblutung zugrunde.

4 Fälle sind noch zu erwähnen. Zunächst 1 Fall von mehrfacher Dünndarmperforation, in dem nach 8 tägigem günstigen Verlauf plötzlich der Tod eintrat, dessen Ursache unaufgeklärt blieb. Ferner 2 Fälle, in denen Blutung aus anderen Wunden zum Tode führte, in dem einen 2 Stunden nach der Operation, in dem anderen nach 10 Tagen, als die von der Bauchhöhle drohende Gefahr bereits überwunden war. Schließlich ein Fall, der über die primären Gefahren der vielfachen Darmverletzungen längst hinweggebracht eine Dünndarmfistel bekam und nach 4 Wochen trotz des Versuches, die drohende Inanition durch Anlegung einer Darmanastomose zu überwinden, zugrunde ging. In den beiden ersten Fällen ist zwar der ursächliche Zusammenhang zwischen Bauchhöhlenverletzung und Tod nicht erwiesen, doch sind die Fälle auch nicht so geartet, daß man berechtigt wäre, bei Ausbleiben des tödlichen Zwischenfalles Ausgang in Heilung anzunehmen. Sie bleiben daher auf dem Konto des Bauchschusses stehen. Anders liegt die Sache bei den beiden letzten Fällen. In dem einen war der Tod die Folge eines von der Bauchverletzung völlig unabhängigen Ereignisses zu einer Zeit, wo die Heilung der Bauchverletzung in sicherer Aussicht stand; diese kann deshalb nicht für den tödlichen Ausgang verantwortlich gemacht werden. In dem anderen Fall handelt es sich um eine Spätfolge des Bauchschusses.

Wenn solche sekundäre Folgen selbstverständlich auch von großer Bedeutung für das schließliche Endergebnis sind, so müssen sie doch bei Feststellung der primären Behandlungsergebnisse außer Betracht bleiben.

Durch die Spätfolgen, wie Fisteln, Abscesse, Ileus wird die Prognose für die zunächst Geheilten getrübt. Wieviele von den aus unseren Feldlazaretten als geheilt Entlassenen diesen Spätfolgen noch zum Opfer fallen, entzieht sich für heute unserer Kenntnis. Wir werden erst später imstande sein, unsere Zahlen daraufhin nochmals durchzusehen.

Von den in Heidelberg und Königsberg nachbehandelten Fällen berichten Rost[1]) und Carl[2]) über eine sekundäre Mortalität von 29 % (2 von 7) und 36 % (18 von 48). Die Uebersicht über das gesamte Material wird jedenfalls eine viel geringere Spätmortalität ergeben.

Wenn wir die Sonderstellung der beiden zuletzt angeführten Fälle wie auch der beiden oben erwähnten, ohne Bauchorganverletzung und unabhängig von der Bauchverwundung tödlich geendeten Fälle bei der prozentualen Berechnung des Heilungsergebnisses berücksichtigen, so erhöht sich diese, wie oben erwähnt. für die Magen-Darmschüsse auf 33 %, für die Gesamtheit der Bauchhöhlenschüsse auf 42 %.

Bei den im Feldlazarett oder auf dem Wege dahin gestorbenen, ins-

---

1) Med. Klinik 1915, Nr. 25.

2) D. med. W. 1915, Nr. 4.

gesamt 99, erfolgte der Tod 68 mal infolge innerer Blutung, 25 mal infolge von Bauchfellentzündung, 6 mal infolge anderer Ursachen.

Prüfen wir die Krankengeschichten der geheilten Fälle auf die Bedingungen hin, denen der glückliche Verlauf zu danken war, so ergibt sich zunächst, unserer Erwartung entsprechend, daß für eine Reihe von Fällen, 26, von vornherein in der Art der Verletzung günstige Umstände vorlagen. 7 mal hatte das Geschoß, abgesehen von unbedeutender Netzverletzung, die Bauchorgane unversehrt gelassen, 7 mal hatte der Blutverlust aus der verletzten Leber bis zu der nach 1½—6 Stunden vorgenommenen Operation keinen zu bedrohlichen Grad erreicht, 12 mal waren die Wunden von Magen (1), Dünndarm (4), Coecum (4), Colon (3) verhältnismäßig klein und gering an Zahl.

Demgegenüber stehen aber 15 Fälle schwererer Art mit vielfachen und ausgedehnten Verletzungen von Magen (2), Dünndarm (6), Coecum (1), Colon (6), 4 mal mit starker Blutung aus Leber oder Milz, 3 mal mit gleichzeitiger Verletzung des Zwerchfelles, der Pleura und Lunge.

In den beiden primär günstig verlaufenen, aber noch im Feldlazarett gestorbenen Fällen war der Dünndarm der verletzte Teil, in dem einen Fall zweifach, in dem anderen mehrfach durchschossen.

Von den als prognostisch ungünstig angesehenen Dickdarmschüssen, die in der Zahl von 27 das Colon, von 6 das Coecum betrafen, sind 9 Colon- und 5 Coecumfälle geheilt.

Gegenüber den schon erwähnten 9 tödlich geendeten Fällen von Darmresektion steht nur einer, der geheilt ist.

Gegenüber den 11 nach der Operation ungünstig verlaufenen Fällen von penetrierendem Brusthöhlen-Bauchhöhlenschuß sind 3 geheilte anzuführen, ein glatter Gewehrdurchschuß mit Hämothorax und Milzzerreißung und 2 Granatsplitterverletzungen mit offenem Pneumothorax und Magen- bzw. Darmperforation.

Bei den 28 Fällen von Leberverletzung, von denen 12 mit Verletzungen des Magen-Darmkanals verbunden waren, sind 12 (3) Heilungen und 16 (9) Todesfälle zu verzeichnen.

Die Möglichkeit einer Spontanheilung kann man für die Fälle ohne Organverletzung und einige Fälle mit nicht ausgedehnter Leberverletzung zugeben; doch dürfte es, abgesehen davon, daß die Operation in diesen Fällen tatsächlich keinen Schaden stiftete, keinem Zweifel unterliegen, daß durch den Eingriff, Entfernung des steckenden Geschosses, Stillung der Blutung, Befreiung der Bauchhöhle von dem als Nährboden für Infektionskeime dienenden Bluterguß, Schaffung günstigerer Wundverhältnisse, der Heilprozeß in sicherere Bahnen gelenkt wurde als durch das mehr auf die Zufälligkeit des Glückes angewiesene Abwarten. In den übrigen Fällen aber, auch bei den 2 verhältnismäßig spät, nach 17 und 36 Stunden, operierten, bei denen eine Möglichkeit einer durch lokalperitonitische Adhäsionen vermittelten Spontanheilung hätte gedacht werden können, war klinisch und anatomisch die Sachlage derart, daß eine Heilung bei konservativer Behandlung ausgeschlossen war.

Die Art des Geschosses ist auf den Charakter und den Verlauf der Verwundung nicht ohne Einfluß. Von dem kleinkalibrigen Geschoß der modernen Handfeuerwaffen erwarten wir im Allgemeinen harmlosere Wunden als von den Sprengstücken der Artilleriemunition und der ähnlich wirkenden Minen und Handgranaten. Doch sehen wir auch beim Infanteriegeschoß namentlich bei Nahschüssen und Querschlägern ganz ungemeine Zerstörungen und andererseits von Splittern der explodierenden Geschosse verhältnismäßig unbedeutende Wunden.

In unseren Fällen ist 116 mal die Geschoßart bekannt. Dabei ist das kleinkalibrige Geschoß (Infanteriegewehr 34, Revolver 3) in 32 % das explodierende Geschoß (Granate 58, Schrapnell 2, Handgranate 9, Mine 10) in 68 % der Fälle beteiligt. Es besteht also annähernd das Verhältnis von 1 : 2.

In den einzelnen Gruppen ist das Verhältnis aber ein anderes, nämlich 1 : 3 bei den operierten Magendarmschüssen wie auch bei den Leberschüssen, und zwar in nahezu gleicher Weise bei den geheilten wie bei den gestorbenen Fällen und 1 : 1 bei den nicht mehr operierten, also den besonders schweren Fällen, während wir es bei den ohne Organverletzung verlaufenen Bauchschüssen ausschließlich mit Wirkungen explodierender Geschosse zu tun hatten.

Es fällt demnach bei unserer Zusammenstellung dem kleinkalibrigen Geschoß eine verhältnismäßig große Zahl schwerer Verwundungen zur Last, was wohl mit der verhältnismäßigen Häufigkeit der Nahschüsse im Stellungskrieg zusammenhängt. Durch solche Nahschüsse, namentlich beim Querdurchschuß, aber auch beim Durchschuß in anderer Richtung, sahen wir außerordentliche Zerstörungen, schwere Explosionswirkungen, ausgedehnte Zerreißungen des Darmes, Abriß großer Darmstrecken vom Mesenterium, Abriß des ganzen Peritonealüberzuges aus dem Becken, Zertrümmerung von parenchymatösen Organen und dergleichen.

Für das Schicksal der Bauchverwundeten ist von großer, ceteris paribus ausschlaggebender Bedeutung die Schnelligkeit, mit der er in chirurgische Behandlung kommt.

Wenn der Nutzen, den der rasche Transport aus der Feuerlinie in das Lazarett für jeden einzelnen Fall hat, in der Gesamtübersicht der Fälle nicht zum Ausdruck kommt, so liegt das daran, daß bei größerer Schnelligkeit des Transportes auch eine größere Anzahl von Verwundeten mit irreparablen Verletzungen ins Lazarett gebracht wird und damit den Prozentsatz der dort Gestorbenen erhöht.

In 111 unserer Fälle sind Aufzeichnungen über die zwischen Verwundung und Lazarettaufnahme verstrichene Zeit gemacht. 4 mal betrug diese Zeit

12 oder mehr, nämlich 14, 17, 36 Stunden. Die beiden Fälle mit besonderer Verzögerung sind, wie bereits erwähnt wurde, geheilt. Die übrigen sind nach durchschnittlich 5 Stunden in das Lazarett gekommen; ein nennenswerter Unterschied zwischen den tödlich verlaufenen Fällen und den geheilten ergibt sich nicht.

Bei nicht weniger als 43 Fällen waren die Verwundeten bereits nach einer unter dem Durchschnitt bleibenden, zwischen ¼ und 4½ Stunden sich bewegenden Zeit im Lazarett eingetroffen. Man würde sich aber täuschen, wollte man glauben, daß von diesen besonders frühzeitg der Behandlung Zugeführten verhältnismäßig viele geheilt worden wären. Es sind nur 12 geheilt, dagegen 4 überhaupt nicht mehr operationsfähig angekommen und 27 trotz der Operation gestorben.

Die Operation wurde in den meisten Fällen sofort nach der Ankunft des Verwundeten vorgenommen, verzögerte sich aber doch infolge äußerer Umstände oder diagnostischer Schwierigkeiten in 14 Fällen um mehr als 2 Stunden. Der Einfluß dieser Verzögerung ist, da auf das Schicksal der Verwundeten gleichzeitig verschiedene Faktoren einwirken, nicht für jeden Fall bestimmbar. Es ist aber doch bemerkenswert, daß von 6 Fällen, in denen die Operation um 5 oder mehr Stunden verzögert wurde, nur 1, bei dem der Aufschub 5 Stunden dauerte, durchkam, während 4 andere, dabei 2 mit prognostisch günstigem Anfangsbefund, der Ausbreitung der Peritonitis, 1 der Fortdauer der Blutung erlagen.

Eine Zusammenstellung der Zeitangaben für die Operation bei den Magen-Darmschüssen, die allerdings infolge des Fehlens der Angabe in 8 gestorbenen Fällen nicht ganz vollständig ist, ergibt, daß

von den in den ersten 5 Stunden Operierten
9 primär geheilt, 14 gestorben sind (Mortalität 61 %),
von den in den zweiten 5 Stunden Operierten
11 primär geheilt, 25 gestorben sind (Mortalität 69,5 %),
von den in den dritten 5 Stunden Operierten
2 primär geheilt, 6 gestorben sind (Mortalität 75 %),
von den noch später Operierten
2 primär geheilt, 2 gestorben sind (Mortalität 50 %).

Der Unterschied zwischen den beiden ersten Gruppen ist deswegen wenig augenfällig, weil die meisten Fälle der Grenze zwischen beiden Gruppen nahe stehen. Unseren Zahlen kann auch bei ihrer Kleinheit natürlich nur ein bescheidenes Maß von Beweiskraft zukommen. Immerhin zeigen sie, daß die Aussichten für die Bauchschußverwundeten, bei denen die Schwere der Verletzung die Möglichkeit einer Heilung überhaupt noch offen läßt, um so besser sind, je früher die Operation vorgenommen wird.

Daß eine so verantwortungsvolle Operation nur unter günstigen örtlichen Verhältnissen, die zwar in der allereinfachsten Weise behelfsmäßig hergerichtet sein können, aber doch den heutigen Anforderungen an Asepsis und sorgfältige Nachbehandlung genügen müssen und nur von einem geübten Chirurgen unterstützt von zuverlässigen, auf Bauchoperationen geschulten Hilfskräften ausgeführt werden soll, ist selbstverständlich.

Ein Transport an die Laparotomiestelle, der in jedem Fall gewisse Anforderungen an den Verwundeten stellt, ist unvermeidlich. Aber er soll möglichst rasch erfolgen, möglichst kurz dauern und möglichst schonend bewerkstelligt werden. Alles, was in dieser Richtung weitere Vervollkommnung verspricht, ist willkommen.

Es ist natürlich wünschenswert, die Laparotomiegelegenheit möglichst nahe an die Front heranzuschieben. Sollen nun dem Vorschlag von Schmieden[1]) entsprechend besondere Laparotomielazarette errichtet werden, sei es in Unterständen in der Nähe der Front, sei es in geschützt gelegenen Gebäuden?

Man vermeidet durch eine solche Einrichtung allerdings den Weg in das rückwärts gelegene Feldlazarett, der unter Umständen weit und nicht zu jeder Tageszeit passierbar ist, muß aber, wenn die Verwundung nicht in der Nähe des Laparotomieunterstandes erfolgte, dafür einen Transport der Stellung entlang eintauschen, der zumal bei einer lang ausgedehnten Front, da nicht jeder Truppenteil einen eigenen Laparotomieunterstand haben kann, manchmal an Schwierigkeiten und Schädlichkeiten jenem nicht nachsteht.

Will man eine besondere Laparotomiestelle in einer hinter der Front gelegenen Ortschaft, aber noch vor dem nächsten Feldlazarett errichten, so kann man sich davon nur dann einen Vorteil versprechen, wenn der Entfernungsunterschied beträchtlich ist. Ist aber der Verwundete einmal aus der Stellung in das Krankenautomobil gebracht, so wird der Nutzen einer Zeitersparnis, die für den Kraftwagen 5 bis 10 Minuten beträgt, allerlei Nachteile, die der Einrichtung anhaften, nicht aufheben.

Denn damit, daß ein Raum mit jederzeit gebrauchsfertiger Einrichtung für Heizung und Beleuchtung und mit der nötigen sonstigen Operationsausstattung zur Verfügung steht und daß in ihm der für Laparotomien nötige Vorrat an allerlei Material, Operationswäsche, Mäntel, Handschuhe, Kompressen, Verbandsstoffe usw. beständig bereitgehalten wird, ist es nicht getan. Es muß vor allem dafür gesorgt sein, daß der Operateur mit seinem Hilfspersonal rasch zur Stelle ist, so daß die Operation nach Eintreffen des Verwundeten ohne große Verzögerung beginnen kann, es muß ferner die weitere Unterbringung und Verpflegung des Operierten und eine sorgfältige Nachbehandlung mit allen etwa erforderlichen Maßnahmen, Injektionen aller Art, Tropfeinlauf, Magenspülung, Katheterisieren, Nachoperationen wie Enterostomie usw. vorgesehen sein, schließlich ist auch daran zu denken, daß häufig auch andere gleichzeitige Verwundungen sofortige Behandlung verlangen. Unter unseren Fällen hatte jeder Dritte neben der Bauchver-

---

1) Verhandlungen der kriegschirurg. Tagung in Brüssel 1915.

letzung noch andere, teilweise schwere Verwundungen wie Brustverletzung, Schußfraktur, Gelenkverletzung, Kopfschuß usw.

Will man allen diesen Forderungen gerecht werden, so wird aus der Laparotomiestube nichts Anderes als der chirurgische Teil eines Feldlazarettes. Es mag sein, daß an manchen Stellen unserer Kriegsschauplätze dem Schmieden'schen Verfahren der Vorzug zu geben ist. Es hängt das von den örtlichen Verhältnissen ab.

Nach unseren Erfahrungen sind die möglichst weit vorgeschobenen Feldlazarette mit ihrer beständigen Betriebs-Bereitschaft die besten Unterkunftsstellen für Bauchschußverwundete. Tatsächlich war auch in den meisten unserer Fälle die bis zur Lazarettaufnahme und Operation vergangene Zeit keine allzugroße.

Zusammenfassung:

Von den in die Bauchhöhle getroffenen Schußverletzten stirbt der größte Teil — schätzungsweise drei Viertel bis vier Fünftel — infolge der Größe des Blutverlustes und der Ausdehnung der Organverletzung sofort oder bald nach der Verwundung, ohne daß ein rettender Eingriff möglich ist.

Die Bauchverwundeten sind so schnell und so schonend wie möglich dem nächsten Feldlazarett zuzuführen.

Von den das Feldlazarett erreichenden Fällen ist ein kleiner Teil nicht mehr operabel.

Von den übrigen hat ungefähr ein Drittel, unter besonders günstigen Bedingungen eine größere Zahl bis zur Hälfte Aussicht auf Heilung durch die Operation.

Die Operation ist bei den in operationsfähigem Zustande eingelieferten Bauchschußverwundeten vorzunehmen, wenn eine Bauchhöhlenverletzung nicht ausgeschlossen werden kann.

Ohne Operation ist eine Heilung nur ausnahmsweise zu erwarten.

Die konservative Behandlung hat sich auf die Fälle zu beschränken, in denen die Operation aus äußeren Gründen unausführbar oder wegen des Zustandes des Verwundeten aussichtslos ist.

Die Zahl der im Felde erzielten Heilungen erfährt durch Spätfolgen noch eine Verminderung.

XVIII.

Die künstliche Verlängerung von Beinen, die nach Frakturen, namentlich nach Schußfrakturen, mit starker Verkürzung geheilt sind *).

Von

Professor **M. Kirschner.**

(Mit 2 farbigen und 29 schwarzen Abbildungen.)

I. Die relative Häufigkeit und die Bedeutung der nach Schußverletzungen zurückbleibenden großen Verkürzungen der unteren Extremitäten.

Die Schußfrakturen der unteren Extremität heilen teilweise mit einer beträchtlichen Verkürzung. Es sind mehrere Umstände, die das Zustandekommen derartig starker Verkürzungen begünstigen: Die gewaltige, sich auf einen weiten Abschnitt erstreckende Zerschmetterung des Knochens läßt in einer Anzahl von Fällen die Knochenenden erst nach einer beträchtlichen Längsverschiebung einen neuen Halt aneinander finden, im Gegensatz zu den zumeist auf einen kurzen Abschnitt beschränkten, mit geringerer Splitterung einhergehenden Brüchen des Friedens, deren Bruchstücke sich bald gegeneinander stützen können. Weiterhin ist es in den vorderen Kampflinien größtenteils unmöglich, die Schußfrakturen mit wirklich verläßlich fixierenden und eine weitere Verschiebung verhindernden Verbänden zu versehen. Mit diesen mangelhaft feststellenden Verbänden müssen die Verletzten häufig große Strecken auf schlechten Wegen in stark stoßenden Wagen und oft noch weite Strecken mit der Eisenbahn transportiert werden. Dabei reizt das Einspießen der spitzen Knochenbruchstücke die Muskeln zu besonders starker Kontraktion, die sich bisweilen infolge einer Eiterung an sich schon in einem erhöhten Reizzustande befinden.

---

*) Aus der chirurgischen Klinik der Universität Königsberg i. Pr., Stellvertretender Direktor Professor Kirschner.

Kommen derartige Verletzte schließlich in Lazarette, in denen sie bis zur endgültigen Konsolidation des Knochenbruches verbleiben können, und die mit allen technischen Hilfsmitteln der Frakturbehandlung ausgerüstet sind, so ist es wieder nur in einem Teil der Fälle indiciert, nunmehr den Versuch der sekundären Verlängerung der primär eingetretenen Verkürzung zu machen, ein Versuch, der überdies durchaus nicht regelmäßig zu einem leidlich befriedigenden Erfolge führt. Vielfach muß von energischen Maßnahmen für eine sekundäre Verlängerung überhaupt Abstand genommen werden: ein wirksamer Streifenextensionsverband läßt sich bei ausgedehnten Weichteilverletzungen nicht anlegen; die Nagelextension erscheint in der Nähe inficierter Wunden nicht unbedenklich; forcierte Repositionsversuche in Narkose verbieten sich oft wegen der Gefahr des Aufflackerns eines infektiösen Prozesses; und in einem Teil der Fälle ist die bestehende Infektion so beträchtlich, daß sie ein gebieterisches Noli-me-tangere darstellt, und der Arzt froh ist, wenn er ohne Rücksicht auf die Stellung der Fragmente die Extremität oder selbst das Leben rettet.

Indem ich es dahingestellt lasse, wieviele dieser ungünstigen Momente durch eine sachgemäße und zielbewußte Behandlung wirksam abgeschwächt werden können, stelle ich nur die Tatsache fest, daß wir in einem gewissen Prozentsatz der Schußverletzungen nach der endgültigen Konsolidierung der Bruchstelle und nach der endgültigen Heilung der Weichteilwunde eine starke Verkürzung antreffen. Statistische, an einem größeren Materiale gesammelte Angaben über den Grad und die Häufigkeit derartiger Verkürzungen gibt es meines Wissens bisher nicht.

So bedeutungslos eine derartige beträchtliche Verkürzung an sich bei der oberen Extremität ist, so schwerwiegend ist sie bei der unteren Extremität. Zwar lassen sich geringe Grade — etwa bis zu 3 Zentimeter — durch erhöhte Absätze, erhöhte Sohlen und durch Senkung des Beckens ohne besondere Belästigung des Kranken ausgleichen. Aber höhere Grade — zum mindesten von 5 Zentimeter ab — trotzen diesen Maßnahmen und stellen nicht allein einen schweren kosmetischen Fehler, sondern auch ein wesentliches Hindernis beim Gehen und damit auch bei der Arbeit dar. So heißt es beispielsweise in der „Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit“: „Verkürzung der Untergliedmaßen bis zu 5 Zentimeter, in Streckstellung gemessen, genügt zur Erfüllung des Begriffes der Verstümmelung im Allgemeinen allein noch nicht.“ Hieraus geht hervor, daß eine Verkürzung von über 5 Zentimeter an sich zur Erfüllung des Begriffes der Verstümmelung genügt, was mit der Gewährung der Verstümmelungszulage gleichbedeutend ist. Die Verstümmelungszulage beträgt für den gemeinen Mann im Monat 27 Mark, das macht im Jahre 324 Mark. Rechnen wir, daß der Mann durchschnittlich 30 Jahre lang diese Rente bezieht, so bedeutet das für den Staat bei jedem einzelnen in dieser Weise verstümmelten Soldaten einen baren Schaden von etwa 10 000 Mk. Wenn wir bei nur 100 Soldaten die Verstümmelungszulage durch entsprechende Verlängerung ihres verkürzten Beines einsparen könnten, so wäre das für den Staat ein barer Gewinn von einer Million Mark!

Aber nicht nur die in Geldbeträgen ausdrückbare Schädigung des Kranken, sondern auch allgemein menschliche Gesichtspunkte lassen das Bedürfnis nach einem Verfahren außerordentlich wünschenswert erscheinen, das es gestattet, beträchtliche Verkürzungen der Beine selbst lange Zeit nach dem Eintritte der Verkürzung — nach Monaten und nach Jahren — wieder zu beseitigen.

Ich habe bereits vor Jahren in einer aus der Payr'schen Klinik zu Greifswald veröffentlichten Arbeit [1]) berichtet, daß es mir bei einer sechs Monate mit einer Verkürzung von 8,5 Zentimeter konsolidiert gewesenen Friedensfraktur des Oberschenkels gelungen war, eine Verlängerung bis zu 11 Zentimeter zu erzielen, die schließlich mit einer Verlängerung von 6,5 Zentimeter heilte. An die bei diesem Falle gemachten Erfahrungen knüpfte ich jetzt bei der Inangriffnahme stark verkürzter Schußfrakturen an, um schließlich mein damaliges Operationsverfahren grundlegend umzugestalten. Im Ganzen verfüge ich jetzt über fünf Fälle, von denen die zwei letzten nach meinen neuen Prinzipien operiert wurden [2]).

II. Der Ort der Wahl und die Form der Durchtrennung des Knochens zwecks Verlängerung der unteren Extremitäten.

Es ist ohne weiteres klar, daß bei einer seit vielen Monaten oder seit Jahren fest geheilten Fraktur der Versuch einer Verlängerung mit der blutigen Durchtrennung des Knochens beginnen muß. Die Frage, an welcher Stelle der Knochen hierbei durchtrennt werden soll, ist offenbar überflüssig, da es zunächst selbstverständlich erscheint, daß der Knochen dort wieder durchtrennt wird, wo die Fraktur stattgefunden hat, und wo infolge der Längsverschiebung der Fragmente der Grund der Verkürzung liegt. Die praktischen Erfahrungen, die ich bei meinen zwei ersten Fällen mit einem derartigen Vorgehen gesammelt habe, haben mich jedoch von dieser Ansicht vollkommen abgebracht. Und bei nachträglicher Ueberlegung habe ich auch die Gründe gefunden, die es zweckmäßig erscheinen lassen, den Knochen nicht an der Stelle der alten Fraktur, sondern fern von dieser Stelle in völlig gesundem Gewebe zu durchtrennen.

---

1) Kirschner, Ueber Nagelextension. Bruns' Beitr. Bd. 64, Heft 1.

2) Anmerkung bei der Korrektur: Mittlerweile habe ich einen 6. Fall mit bestem Erfolge verlängert.

1. Die topographisch-anatomische Betrachtung des Oberschenkels ergibt, daß das Femur nicht in allen seinen Abschnitten gleich bequem und gleich gefahrlos für die großen Gefäße und Nerven zu erreichen und zirkulär freizulegen ist.

Am einfachsten und schonendsten ist der Knochen etwa an der Grenze seines mittleren und distalen Drittels zu erreichen und zirkulär freizulegen. Er ist hier, wie die Durchschnittsbilder dieses Abschnittes gut erkennen lassen (Abb. 1), und wie man durch Abtasten dieser Partie bei leicht gebeugtem Knie gut feststellen kann, vorn-lateral nur von einer dünnen Muskelschicht bedeckt. Die großen Nerven und Gefäße liegen auf der anderen Seite durch dicke Muskellagen sicher geschützt.

Abb. 1.

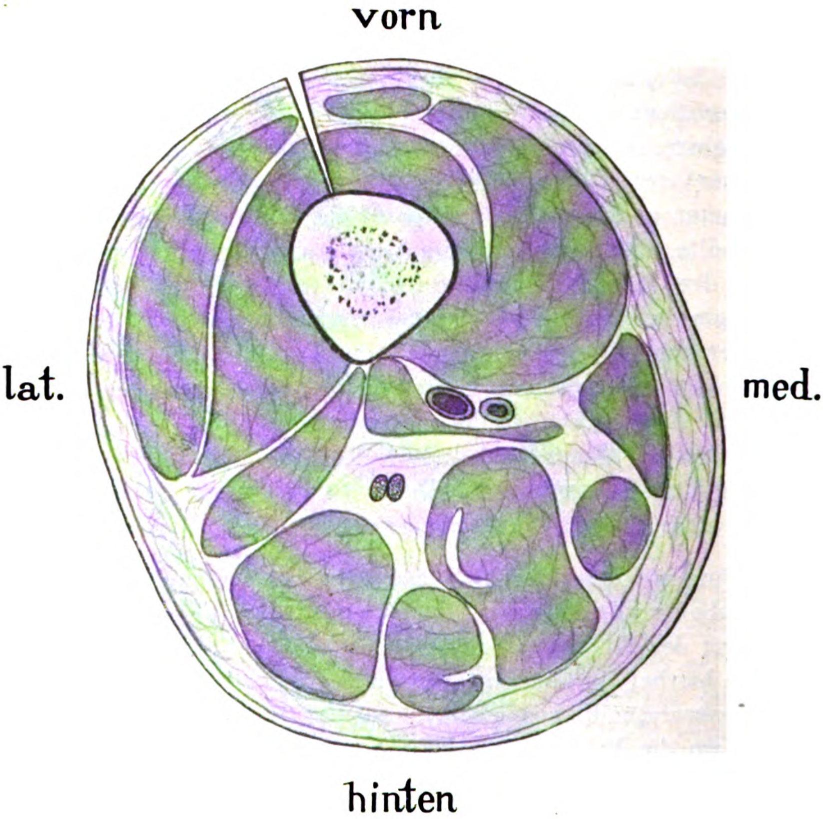


Abb. 1. (Nach Bardeleben und Häckel, Atlas der topographischen Anatomie.) Querschnitt des Oberschenkels am Ende des mittleren Drittels. Ein lateral gelegter Vorderschnitt ist eingezeichnet, der den Knochen unter Durchtrennung der dünnen Muskellage des M. vastus medius erreicht. Die großen Gefäße und Nerven liegen in weiter Entfernung vom Knochen.

Dagegen sind andere Abschnitte des Oberschenkelknochens wegen der mächtigen, sie umhüllenden Muskelmassen nur unter beträchtlichen Schwierigkeiten oder wegen der Nachbarschaft von großen Gefäßen oder Nerven nur mit einer gewissen Gefahr für diese Gebilde allseitig freizulegen. Das sind im Wesentlichen die beiden Endabschnitte des Femur, vor allem der proximale, die Gegend der Trochanteren, weniger der distale, die Gegend dicht oberhalb der Kondylen.

Vom technisch-operativen Standpunkte aus müssen wir daher die Gegend des mittleren und distalen Drittels des Oberschenkels unter Benutzung eines lateral gelegten Vorderschnittes als den Ort der Wahl für die Freilegung und somit auch für die Durchtrennung bezeichnen. Der Schnitt läßt sich proximal nahezu unbegrenzt und distal bis in die Gegend lateral vom Recessus superior des Kniegelenkes verlängern, ohne daß wesentliche andere Gebilde als der dünne M. vastus lat. verletzt werden.

Es müßten besondere Gründe vorliegen, die uns veranlassen sollten, statt dieses so bequemen Weges einen schwer gangbaren Pfad zu wählen. Es wäre bedauerlich und widersinnig, wenn nicht die Kenntnis dieses bequemsten Zuganges zum Knochen den Weg unseres operativen Vorgehens bestimmen sollte, sondern der blinde Zufall, der die Kugel in dem einen Falle ein paar Zentimeter höher, in dem anderen ein paar Zentimeter tiefer auf den Knochen treffen läßt.

2. Weiterhin ist schon allein wegen der im Bereiche der alten Bruchstelle zumeist vorhandenen starken narbigen Veränderungen der umgebenden Weichteile die allseitige Freilegung des Knochens hier mit nicht unerheblichen technischen Schwierigkeiten verbunden, während sie sich in anatomisch unverändertem Gewebe einfach gestaltet.

Daß man in der Umgebung von Schußfrakturen so häufig sehr ausgedehnte und sehr schwere narbige Veränderungen der Weichteile antrifft, hat seinen Grund erstens in der ausgiebigen mechanischen Zerreißung dieser Gewebe bei explosionsartig wirkenden Schüssen, und zweitens in den das Gewebe oft auf weite Strecken befallenden und tiefergreifend verändernden eitrigen Entzündungen des Wundgebietes.

Hat man sich bei dem Versuch der Freilegung durch das Narbengewebe von der einen Seite her vermittels eines Längsschnittes bis auf den Knochen hindurchgearbeitet, so gelingt es in den meisten derartigen Fällen nicht, den Knochencallus aus der Umgebung zirkulär auf eine größere Strecke stumpf auszulösen. Ich habe vielmehr gefunden, daß Knochencallus, Knochensplitter, Periostfetzen, Narbengewebe und Weichteile eine einheitlich fest verfilzte Masse darstellen. Man ist dann gezwungen, den Callustumor mehr oder minder künstlich zu begrenzen und ihn, so gut es geht, mit scharfen Messerzügen aus der narbig veränderten Umgebung allseitig auszuschneiden. Hierbei kommt es in dem unübersichtlichen Gewebe öfter zur Durchtrennung größerer Blutgefäße und somit zu starken Blutverlusten. Namentlich sind die hart an der Hinterseite des Knochens vorbeiziehenden Arteriae perforantes gefährdet. Sie bluten beängstigend. Da der Zugang durch die bedeutende Tiefe der Wunde, deren festes Schwartengewebe eine breite Entfaltung überdies in unangenehmer Weise erschwert, und weiterhin durch den vorliegenden dicken Knochencallus stark beeinträchtigt ist, so sind die heftig blutenden Gefäße schwer zu finden, in dem schwieligen Gewebe schwer zu fassen und noch schwerer zu unterbinden. Man muß dann, um die Blutung unter diesen ungünstigen Verhältnissen zu bewältigen, den Weichteilschnitt eilends beträchtlich verlängern. Auch dieses Vorgehen führt nicht immer zum Ziele. So sah ich mich in einem derartigen Falle (Fall 2) gezwungen, die stark blutenden Arteriae perforantes durch einen neuen Schnitt von vorn her am Abgang der Art. femoralis aufzusuchen und hier zu unterbinden.

In anatomisch unverändertem Gebiete dagegen gelingt die zirkuläre Freilegung des Knochens selbst auf weite Strecken überraschend leicht und gefahrlos. Bei der Durchtrennung der normalen Muskeln kann jedes größere Gefäß vor der Durchschneidung gefaßt und unterbunden werden. Bei dem oben empfohlenen seitlichen Vorderschnitt werden nur ganz wenige, unbedeutende Muskelgefäße getroffen. Das gegen den Knochen scharf abgesetzte Periost läßt sich nach einer Längsincision allseitig vom Knochen als ein zusammenhängender Zylinder stumpf ablösen. Nur an der Linea aspera haftet es fester. Aber auch da gelingt die Abdrängung mit stark gebogenen Elevatorien ohne Verletzung nennenswerter Gefäße. Die elastischen, narbig nicht veränderten Muskeln lassen sich ohne Mühe weit auseinander ziehen und eröffnen einen ungehinderten Einblick und Zugang in die an sich nicht sehr tiefe Wunde.

Die Möglichkeit, den Knochen im gesunden Gewebe in dieser Weise ohne größere Zerstörung der Weichteile und der Knochenhaut subperiostal auszuhülsen, ist weiterhin während der Nachbehandlung für die seitliche Stellung der Fragmente von großer Bedeutung. Uebt man zwecks Verlängerung einen starken Zug auf die Fragmente aus, so wirken der erhaltene Periostzylinder, der wie eine Hohlschiene wirkt, und die die Durchtrennungsstelle allseitig umschließenden, im wesentlichen unverletzten Muskeln einer stärkeren Dislocatio ad latus entgegen. Und weiterhin setzt der im Zusammenhange erhaltene Periostzylinder sehr bald mit einer lebhaften, die Frakturstelle schnell überbrückenden Knochenproduktion ein, wie das besonders auf den Röntgenbildern von Fall 3 gut zu erkennen ist.

Distrahieren wir dagegen einen an der alten Bruchstelle neuerdings durchtrennten Knochen, zu dessen Freilegung eine ausgedehnte Zerstörung der starren Muskelschwielen notwendig war, und wo von der Darstellung eines zusammenhängenden Periostzylinders keine Rede sein konnte, so fehlt den Bruchenden eine sie einscheidende und mit sanfter Gewalt gegeneinander drückende Umhüllung, was ein stärkeres seitliches Auseinanderweichen der Fragmente begünstigt, und es fehlt die ununterbrochene Ueberbrückung durch ein knochenneubildendes Gewebe.

3. Von allergrößter Bedeutung für die Wahl der Durchtrennungsstelle erscheint es mir, daß wir beim Angreifen des früheren Schußgebietes niemals vor dem Aufflackern und der Ausbreitung einer eitrigen Infektion sicher sind.

Jede Schußwunde ist im bakteriologischen Sinne inficiert, und zwar selbst dann, wenn ihre Heilung sich ohne klinisch manifest werdende Infektionserscheinungen vollzieht. Auch wenn seit der Heilung der Schußverletzung oder der die Schußverletzung etwa komplizierenden Eiterung bereits Monate oder Jahre verflossen sind, ist es durchaus nicht unmöglich, sondern sogar oft bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, daß noch lebende abgekapselte Keime in dem Gewebe vorhanden sind. Sie haften namentlich gern auf der rauhen Oberfläche eingeheilter Fremdkörper; und das Röntgenbild zeigt uns ja oft genug die nähere und die weitere Umgebung der Frakturstelle mit Geschoßpartikeln durchsetzt, oder wir treffen bei der Operation alte Tuchfetzen usw. an.

Beim operativen Arbeiten in einem derartigen, noch entwicklungsfähige Bakterien beherbergenden Gewebe muß man in jedem einzelnen Falle mit der Möglichkeit rechnen, daß diese Keime aufgerührt werden und zu einer eitrigen Infektion die Veranlassung geben. Die Größe der für eine längere Osteotomie notwendigen Weichteilwunde, ihre vielbuchtige Gestaltung, die nie ganz zu vermeidende Bildung von Hämatomen und die Unruhe im Wundgebiete infolge der in den nächsten Tagen vor sich gehenden Verschiebung der Knochenfragmente bieten für die verhängnisvolle Fortentwicklung und Ausbreitung der Eiterkeime ganz besonders günstige Bedingungen.

Die Gefahr der Infektion ist dagegen nicht vorhanden, wenn wir die Durchtrennung des Knochens fern von der alten Fraktur vornehmen. In diesem Falle führen wir vielmehr eine gänzlich aseptische Operation aus, und wir können für ihren weiteren aseptischen Verlauf — soweit das bei einer Operation überhaupt möglich ist — vollkommene Garantie übernehmen.

Zur Erläuterung dieser Ausführungen mag dienen, daß im Falle 3, wo weit vom alten Verletzungsgebiete osteotomiert wurde, aseptische Wundheilung erfolgte, obwohl die frühere Schußfraktur geeitert hatte, und noch zahlreiche Geschoßsplitter im alten Verletzungsbereiche lagen. Im Falle 2, in dem beinahe ein Jahr nach der vollkommenen Heilung im Bereiche der alten Schußfraktur die Durchtrennung vorgenommen wurde, flackerte die alte Infektion auf, es kam unter Temperatursteigerung zur Bildung eines Abscesses, nach dessen Spaltung zwei monatelang secernierende Fisteln zurückblieben. Besonders interessant ist Fall 4. Da bei der Schußfraktur von der Hinterseite des Oberschenkelknochens ein von den Trochanteren bis in das distale Drittel reichender Splitter abgesprengt worden war, so mußte die Durchtrennung, wenn auch fern von dem Hauptzertrümmerungsgebiete und den Ablagerungsstätten zweier großen Geschosse, so doch im Bereiche dieses alten Knochensplitters vorgenommen werden. Durch die mechanischen Beleidigungen bei der Operation und durch das Bewegen des in das Operationsgebiet hineinragenden Knochensplitters frischte im alten Verletzungsbereiche die frühere Infektion wieder auf, so daß es zu einer Eiterung und zu einer Absceßbildung unter beträchtlicher Temperatursteigerung kam. Die frische Durchtrennungsstelle des Knochens wurde erst sekundär nach mehreren Tagen von dem eitrigen Prozesse ergriffen.

5. Auf Grund meiner Erfahrungen glaube ich mich der Tatsache nicht verschließen zu können, daß sich die Knochen nach im Bereiche alter Callusmassen vorgenommener Osteotomien bisweilen auffallend schwer wieder konsolidieren, wobei es keine Rolle spielt, ob man die Osteotomie zum Zwecke einer Verlängerung oder zur Beseitigung einer fehlerhaften Winkelstellung unternimmt. So ist mir beispielsweise bei dem einen der im Bereiche des alten Callus zwecks Verlängerung osteotomierten Oberschenkel (Fall 2) eine Neuinfraktion nach einer 8 Wochen dauernden Extensionsbehandlung vorgekommen, und 16 Wochen nach der Operation zeigte die Bruchstelle noch deutliches Federn.

Ich glaube, daß die Gründe der Verzögerung der Callusbildung unschwer zu finden sind. Die beiden Gewebe, auf deren Tätigkeit die Bildung eines festen Callus beruht, sind das Periost und das Knochenmark. Sie werden bei jeder Fraktur in Mitleidenschaft gezogen, sie können aber unter Umständen in so ausgiebiger Weise zerstört werden, so daß ihr Zusammenhang auf größere Strecken unterbrochen wird, und sie in großer Ausdehnung durch Narbengewebe ersetzt werden. Je größer die die Fraktur herbeiführende Gewalt ist, desto intensiver wird der Knochen im Allgemeinen zermalmt, und desto stärker werden auch die beiden knochenbildenden Gewebe leiden. Gerade bei Schußfrakturen ist die einwirkende Gewalt und somit auch die mechanische Schädigung häufig sehr groß, und die Verletzung der Gewebe erreicht bisweilen den denkbar stärksten Grad. Weitere Beeinträchtigungen der Knochenhaut und des Markes können durch lange anhaltende Eiterungen zustande kommen. Bisweilen ist es bei Osteotomien im Bereiche alter Schußfrakturen leicht, schon makroskopisch die Minderwertigkeit und den krankhaften Zustand dieser beiden knochenbildenden Gewebe zu erkennen: Das Periost ist teilweise schwielig verdickt, teilweise fehlt es auf große Strecken; das Knochenmark ist blutarm, bindegewebig verändert und enthält in größeren oder kleineren Abschnitten narbige Einlagerungen.

Wenn wir dagegen den Knochen fern von der alten Verletzung in einem gesunden Abschnitte durchtrennen, so arbeiten wir mit Sicherheit in einem in jeder Hinsicht vollwertigen und durchaus lebenskräftigen Gewebe, so daß wir für eine lebhafte regenerative Knochenproduktion des

Periostes und des Markes volle Garantie übernehmen können. Die drei[1]) von mir zwecks Verlängerung in gesunden Abschnitten durchtrennten Oberschenkelknochen haben sich denn auch überraschend schnell konsolidiert. (Fall 3 u. 4.)

6. Auf den ersten Blick scheint die Durchtrennung des Knochens an der alten Frakturstelle vor der Durchtrennung im Gesunden den unbedingten Vorzug zu besitzen, daß man im ersteren Falle das zur Verlängerung des Femur erforderliche Knochenmaterial ohne weiteres durch die Lösung der Fragmente gewinnt, während im zweiten Falle hierzu besondere schwierige Maßnahmen erforderlich erscheinen. Wir werden aber bei genauerer Betrachtung sehen, daß diese Anschauung der Berichtigung bedarf.

Selbst wenn eine Fraktur jahrelang zurückliegt, läßt sich bei bestehender Verkürzung die ungefähre Form der alten, nebeneinander liegenden Bruchstücke in dem Callus noch erkennen. Die Durchtrennung kann daher im Bereiche des Callus derartig vorgenommen werden, daß die alten Bruchstücke voneinander gelöst und im großen und ganzen in ihrer früheren Form wiederhergestellt werden. Sie sind dann auf eine Strecke frei nebeneinander gelagert, die der vorhandenen Verkürzung gleich kommt. Selbst wenn der sich nun anschließende Versuch der Verlängerung in idealer Weise um den Wert der ganzen Verkürzung gelingt, kann keine Diastase der Fragmente ad longitudinem eintreten. Das für die Verlängerung notwendige Plus an Knochenmaterial findet sich also bei dieser Art der Durchtrennung in der Tat von selbst.

Greift man den Knochen dagegen im Bereiche seines normalen Schaftes an, so ist bei einfacher querer Durchtrennung jedes Maß einer erreichten Verlängerung mit der ebenso großen Längendiastase der Fragmente gleichbedeutend. Man muß daher durch besondere Maßnahmen das Zustandekommen dieser Diastase verhindern.

Von den zwei theoretischen Möglichkeiten der osteoplastischen Durchtrennung und der Knochenbolzung scheidet das letztere Verfahren wegen der Unsicherheit des festen Einheilens frei transplantierter Knochenstücke ohne weiteres für unseren Zweck aus.

Die osteoplastische Durchtrennung kann als schräge oder als treppenförmige Durchtrennung ausgeführt werden.

Die schräge Durchtrennung erscheint mir nicht empfehlenswert. Die Schnittlinie müßte hier, wo wir mit sehr beträchtlichen Verlängerungen zu rechnen haben, übermäßig schräg angelegt werden, und die beiden Fragmente würden sich bei starker Verlängerung schließlich nur noch mit ihren schlank ausgezogenen Spitzen von geringer Festigkeit berühren. Auch geht bei schräg angefrischten Flächen jede Verlängerung mit einer seitlichen

---

1) Anmerkung bei der Korrektur: Das gleiche ist auch bei dem inzwischen operierten 4. Falle eingetreten.

Diastase der Fragmente einher, die ihrerseits wieder durch Schrägstellung der Achsen der beiden Knochenhälften bekämpft werden muß (Abb. 2).

Bei der treppenförmigen Durchtrennung beträgt die Dicke der Bruchenden an keiner Stelle weniger als die Hälfte des ganzen Schaftes. Die Verlängerung bedingt an sich keine Diastase der angefrischten Knochenflächen, und so ist es nicht nötig, die Fragmente aus ihrer Achsenrichtung zu bringen. (Vgl. Abbildung 3.) Die Furcht, daß etwa die halben Knochen den an sie herantretenden mechanischen Beanspruchungen nicht

Abb. 2.

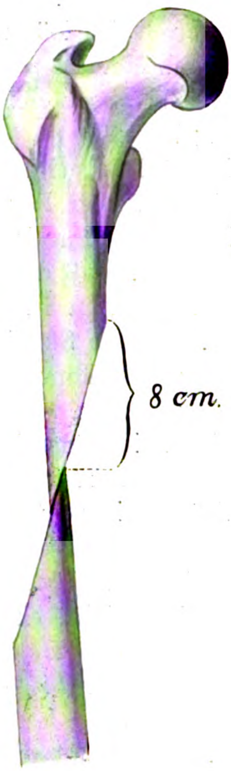


Abb. 3.

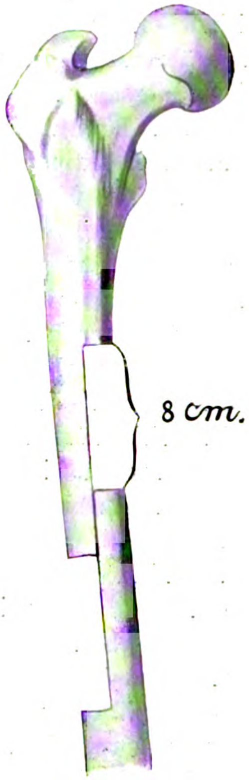


Abb. 2. Schräge Durchtrennung des Knochens und Verlängerung. Diese Art der Durchtrennung ist unzweckmäßig, weil die Fragmente, um in seitlicher Berührung zu bleiben, in ihren Richtungsachsen schräg gestellt werden müssen, und weil ihre Berührung hierbei nur mit den schwachen Spitzen der Bruchenden erfolgt.

Abb. 3. Treppenförmige Durchtrennung des Knochens und Verlängerung um den gleichen Wert wie bei Abbildung 2. Der Vorteil dieser Durchtrennung ist, daß die kräftigen Bruchstücke ohne Schrägstellung in breiter Berührung bleiben.

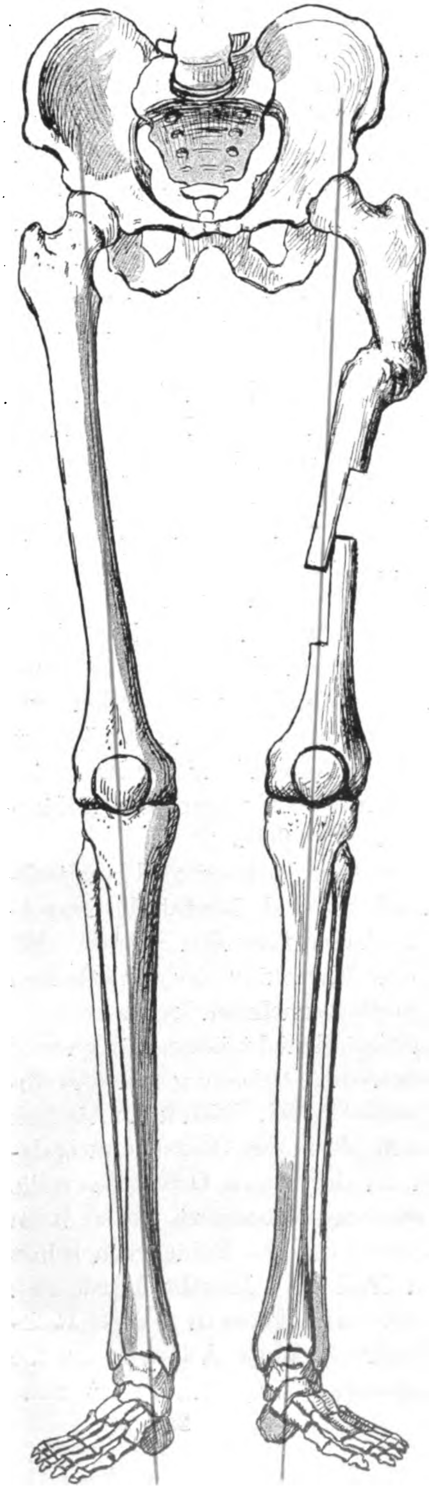
würden standhalten können, ist unbegründet; die Tragfähigkeit der Knochen ist mehr als doppelt so groß als die Beanspruchung beim gewöhnlichen Gehen. Man erinnere sich nur daran, daß ein Mann das Vielfache seines Gewichtes als Last tragen, und daß bei hohen Sprüngen für Augenblicke das Mehrfache der sonstigen Ansprüche an die Haltbarkeit der Knochen gestellt werden kann. Ueberdies bildet das als zusammenhängender Zylinder erhaltene Periost — wie die Röntgenbilder von Fall 3, 4 und 5 zeigen — schon von den ersten Wochen ab so lebhaft neuen Knochen, daß sich die normale Dicke und Form in kurzer Zeit annähernd wiederherstellen. Mit dem beginnenden Gebrauche des Beines nimmt die Festigkeit noch weiterhin schnell zu, da der lebende Knochen ein außerordentliches Anpassungsvermögen an die ihm gestellten mechanischen Aufgaben besitzt.

Benutzt man zur Freilegung des mittleren Femurabschnittes den oben erwähnten seitlichen Vorderschnitt und bedient man sich zur Durchtrennung des Knochens einer großen Kreissäge, so ist die treppenförmige Anfrischung überraschend leicht und schnell auszuführen. Die Einfachheit dieses sich stets gleich bleibenden Verfahrens steht meines Erachtens in keinem Verhältnis zu den Schwierigkeiten, die bei der Durchtrennung alter harter Callusmassen zu überwinden sind, bei der man, weil die Kreissäge sich nicht anwenden läßt, überdies fast ausnahmslos zu Meißel und Hammer greifen muß. Die Kreissäge hat vor diesen Instrumenten noch weiterhin den Vorteil, daß bei ihrer Benutzung die langen Seiten der Treppenstufen absolut glatt werden, was das Aneinandervorbeigleiten der beiden Fragmente auch dann ermöglicht, wenn sie fest aufeinander liegen. Auch ist die Anwendung der Kreissäge schonender und daher hinsichtlich der Entstehung einer Fettembolie ungefährlicher als das den Knochen heftig erschütternde Meißeln.

7. Bei denjenigen Frakturen, die außer mit einer Dislocatio ad longitudinem mit einer starken Dislocatio ad axin geheilt sind, besitzt die Durchtrennung im alten Callusgebiete den in die Augen fallenden Vorteil, daß man neben der Verlängerung gleichzeitig eine Korrektur der fehlerhaften Winkelstellung der Fragmente an Ort und Stelle vornehmen kann.

Immerhin darf man diesen unleugbaren Vorteil nicht überschätzen und glauben, daß man bei der Osteotomie in gesundem Gebiete gegen eine Abknickung an der fernen Bruchstelle gänzlich machtlos sei. Man kann nämlich auch bei einem derartigen Vorgehen die gesamte Form des Oberschenkels dadurch ganz wesentlich verbessern, daß man an der neuen Osteotomiestelle eine entsprechende kompensatorische Winkelstellung herbeiführt, wie sie beim Einwirken eines starken Zuges in der Längsrichtung des Beines von selbst zustande kommt. (Vgl. Röntgenbilder von Fall 4.) Hierdurch ist man in der Lage, Hüftgelenk, Mitte des Kniegelenkes und Ferse in eine Richtung zu bringen. Liegen aber diese drei Punkte in einer Achse, so ist die tadellose statische Funktion des Beines gewährleistet, und es ist ohne

Abb. 4.



wesentliche praktische Bedeutung, daß das Femur dabei einen leichten Bogen beschreibt. (Vgl. Abbildg. 4.) Dieser Bogen wird sich überdies bei ständigem Gebrauche des Beines durch Anbau an der Innen- und durch Abbau an der Außenseite des Knochens mehr und mehr strecken.

In seltenen Fällen, wo die Abknikkung an der alten Bruchstelle so groß ist, daß sie sich einem rechten Winkel nähert, wird man aber immerhin in Erwägung ziehen, ob nicht in diesem einzelnen Falle die direkte Beseitigung der Abknickung an Ort und Stelle einen so großen Vorteil darstellt, um dafür die Nachteile der Durchtrennung des Knochens im alten Verletzungsgebiete mit in Kauf zu nehmen.

Aus diesen Ausführungen geht mit aller Deutlichkeit hervor, daß die zum Zwecke der Verlängerung ausgeführte Durchtrennung des Knochens im Gesunden vor der Durchtrennung im Bereiche der alten Frakturstelle eine beträchtliche Anzahl von Vorteilen besitzt.

Fassen wir diese Vorteile noch einmal kurz zusammen: Hält man sich nicht an die alte Bruchstelle, so kann man denjenigen Abschnitt des Knochens zur Freilegung wählen, der technisch am bequemsten und ohne Gefährdung wichtiger Gebilde zu erreichen ist,

Abb. 4. Trotz der starken winkligen Abknickung an der alten Bruchstelle geht die Belastungsachse des linken Beines infolge entsprechender kompensatorischer Winkelstellung an der neuen Osteotomiestelle nunmehr wieder durch das Hüftgelenk, die Mitte des Kniegelenkes und durch die Ferse.

bei der Aufsuchung des alten Knochencallus ist man oft gezwungen, schwer zugängliche Stellen in der Nähe wichtiger Gebilde freizulegen. In anatomisch unverändertem Gewebe läßt sich der Knochen leicht und ohne größere Blutung subperiostal unter Erhaltung eines ununterbrochenen Periostzylinders stumpf umgehen, der in der Nachbehandlungszeit gleichzeitig mit den den Knochen umschließenden Muskeln das Zustandekommen einer übermäßigen Dislokatio ad latus verhindert und durch Knochenneubildung in kurzer Zeit die normale Form, Dicke und Festigkeit des Femur annähernd wiederherstellt; im Narbenbereiche dagegen ist die allseitige Auslösung des Knochens schwierig, und es kommt bei der scharfen Ausschneidung unter Umständen zu schwer stillbaren Blutungen. Bei der Operation im gesunden Gewebe ist keine Infektion zu befürchten; bei der Operation im alten Wundbereiche kann durch Freiwerden abgekapselter Keime eine Eiterung mit ihren Folgen eintreten. Das normale Periost und das normale Knochenmark geben die beste Aussicht auf eine schnelle und feste Konsolidation des durchtrennten Femur; bei dem minderwertigen und teilweise durch Narbengewebe ersetzten Periost und Mark der alten Frakturstelle muß man mit einer langsamen Verknöcherung rechnen. Die Ausmeißelung der Frakturenden aus einem alten Knochencallus ist technisch schwieriger und weniger schonend als die treppenförmige Durchsägung des gesunden Knochens mit der Kreissäge.

Gegenüber diesen zahlreichen und gewichtigen Vorteilen besitzt die Durchtrennung des Knochens im alten Callus nur in einzelnen Fällen den einen und noch dazu nicht sehr wesentlichen Vorteil, daß man hierbei gleichzeitig eine fehlerhafte Winkelstellung der alten Bruchstücke an Ort und Stelle ausgleichen kann.

Ich bin daher der Ansicht, daß die Durchtrennung des Knochens zwecks Verlängerung eines zu kurzen Beines prinzipiell nicht im Bereiche der alten Frakturstelle, sondern im gesunden Bereiche erfolgen soll. Der Ort der Wahl ist das Grenzgebiet des mittleren und distalen Drittels des Oberschenkels. Liegt der alte Bruch an dieser Stelle, so wird je nach dem verfügbaren Raume proximal oder distal im Gesunden operiert. Den bequemsten und schonendsten Zugang zum Knochen gibt am Orte der Wahl ein längs gerichteter vorderer lateraler Weichteilschnitt. Die Durchtrennung des Knochens erfolgt osteoplastisch in Form einer Treppenstufe im Wesentlichen mit Hilfe der Kreissäge.

Auch dann, wenn der Grund der Verkürzung eines Beines in einem alten Bruche des Unterschenkels liegt, oder wenn, wie bei Wachstumsstörungen, beide Gliedabschnitte eines Beines zu kurz sind, ist die Verlängerung am Oberschenkel vorzunehmen.

III. Einige Bemerkungen zur Technik der Nagelextension.

Sehr vorteilhaft wäre es, wenn es gelänge, dem Knochen unmittelbar nach der Durchtrennung noch bei offener Wunde den erwünschten Grad der Verlängerung endgültig zu geben. Dann könnte diese Stellung der Fragmente durch eine Knochennaht, durch aufgeschraubte Schienen usw. fixiert werden, und die weitere Behandlung würde lediglich darin bestehen, bis zur Konsolidierung alle Schädigungen fern zu halten, die die ruhige Heilung in der erreichten Stellung stören könnten.

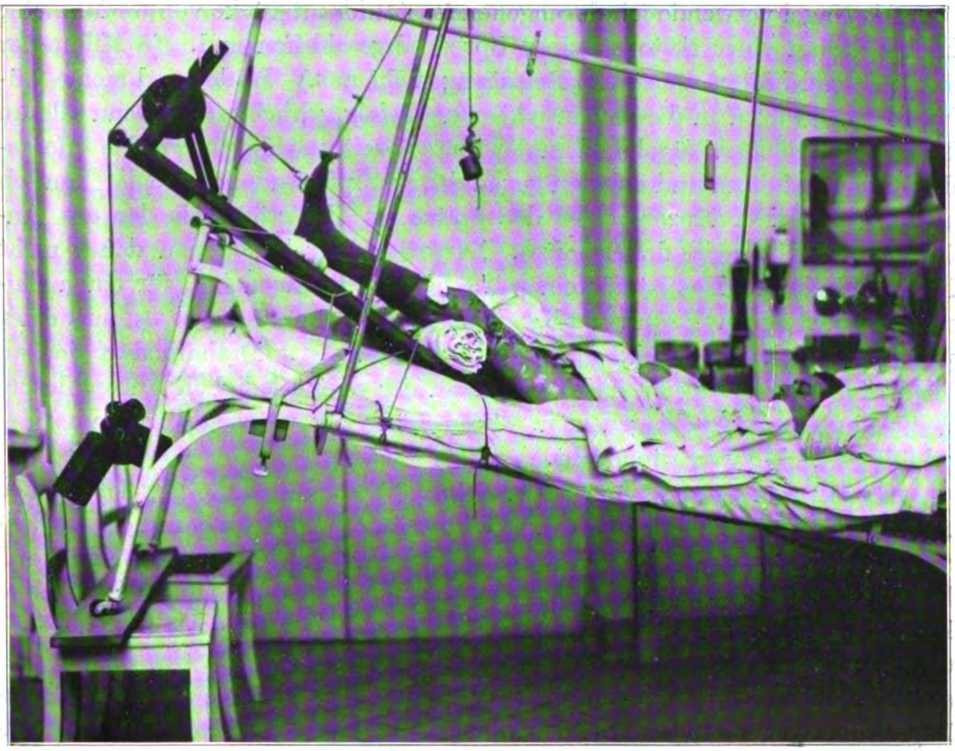
Unter Anwendung einer entsprechenden Kraft gelingt es selbstverständlich, nach der Durchtrennung des Knochens jeden praktisch in Betracht kommenden Grad von Verlängerung in einem Akte gewaltsam zu erzwingen. Wir wissen auch aus der Physiologie, daß die Muskeln durch eine derartige plötzliche Verlängerung um die hier in Betracht kommenden Werte eine nennenswerte Schädigung ihrer Funktion auf die Dauer nicht erleiden. Um die Muskeln brauchen wir uns also nicht zu sorgen. Ganz anders verhält es sich aber mit den funktionell selbst auf kurze Zeit unentbehrlichen großen Gefäßen und Nerven. Bei brüsker Dehnung einer Extremität um einigermaßen beträchtliche Werte in einem Akte (beim Beine 3, höchstens 4 Zentimeter, vergleiche Fall 1) werden die peripheren Abschnitte des Gliedes plötzlich leichenblaß und kühl, was darauf hinweist, daß die großen Gefäße und Nerven wegen Ueberdehnung ihre Funktion einstellen. Man muß daher bei den hier in Betracht kommenden, sehr viel erheblicheren Verlängerungen des Beines auf die Erreichung der gewünschten Stellung in einer Sitzung verzichten, und die Verlängerung allmählich im Laufe mehrerer Tage oder Wochen durch Anwendung relativ sanfter Kräfte unter ständiger Kontrolle des Beines vornehmen.

Zur Erreichung dieses Zieles kann nur die Extension herangezogen werden, und da eine sehr wirkungsvolle Extension in der Natur der Aufgabe liegt, so kann nur die am Knochen direkt angreifende Nagelextension in Frage kommen.

Die Technik der Nagelextension ist bei den einzelnen Operateuren bekanntlich verschieden, doch sind die kleinen persönlichen Abweichungen für den Erfolg zumeist ohne Bedeutung. Ich hebe einzelne mir wichtiger erscheinende Punkte hervor:

Zur Erreichung einer guten Extensionswirkung gehört eine sichere unverrückbare Lagerung des Kranken. Deswegen wird 1. das Fußende des Bettes um etwa einen halben Meter erhöht, indem die Beine des Bettes auf zwei durch ein Brett verbundene Stühle gestellt werden (vgl. Abbildung 5), indem 2. der Kranke ein solides Widerlager für das gesunde Bein in Gestalt eines festen Holzklotzes bekommt, und indem er 3. mit Schenkelriemen und

5.



6.

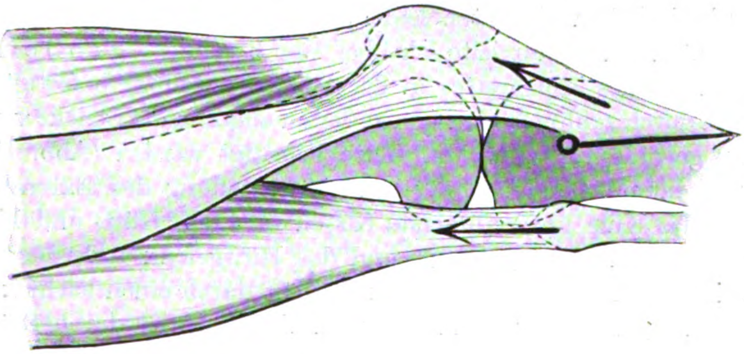


Abb. 5. **Durchführung der Nagelextension.** Starke Erhöhung des Fußendes. Einfaches Extensionsbrett aus Holz mit großer Eisenrolle und zahlreichen Löchern zum Durchführen von Stricken. Vertikalszug an mit Mastisol angeklebter Socke.

Abb. 6. (Nach Christen, l. c.) Schematische Darstellung der direkten Einwirkung eines am Tibiakopfe angebrachten Zuges auf die langen Muskeln des Oberschenkels ohne Beanspruchung der Bänder des Kniegelenkes.

eventuell auch noch mit Armgurten am Kopfende des Bettes angebunden wird.

Als Nagel verwende ich durchgehende Stahldrahtstücke von 6 Millimeter Dicke, die an einer Seite zu einer Spitze abgeschliffen sind. (5 Millimeter starke Nägel halten die starke Belastung nicht aus.) Leider sind meine früheren Anregungen in dieser Hinsicht ohne Erfolg geblieben [1]). Denn alle im Handel erhältlichen Nägel sind an der Spitze breit geschlagen, werden infolgedessen hierauf dünn und nehmen gegen das stumpfe Ende hin wieder konisch an Dicke zu. Der Durchmesser der Spitze ist also größer als der des Anfangs- und Mittelteiles des Schaftes. Derartige Nägel klemmen daher nicht beim Einbohren. Das ist für einen Tischler recht angenehm, für einen Chirurgen und seinen Kranken aber höchst unerwünscht, weil es mit einer primären Lockung des Nagels gleichbedeutend ist. Deshalb darf der an allen Stellen genau gleich dicke Nagel an der Spitze lediglich angeschliffen, nicht aber breit geschlagen sein. Zum Längszug verwende ich ausgeglühten Klaviersaitendraht.

Gemäß den Ausführungen von Christen [2]), daß die physiologischen Angriffspunkte für eine Extension die Knochenteile sind, an denen die zu dehnenden Muskeln ansetzen, d. h. bei der Oberschenkelfraktur der Tibiakopf, habe ich mich mit bestem Erfolge dazu bekehrt, den Nagel durch den Tibiakopf zu legen. (Vgl. Abbildung 6.) Wählt man dagegen — wie üblich — die Condylen des Oberschenkels, so muß der Gelenkknorpel des Femur die extendierende Kraft erst durch Druck auf den Gelenkknorpel des Tibiakopfes übertragen, an dem die den Oberschenkel überbrückenden und zu dehnenden langen Muskeln ansetzen. Durch das starke Gegeneinanderpressen kann der Knorpel und mit ihm das Gelenk bei den großen, für unser Verfahren erforderlichen Gewalten leiden.

Die Extensionsschnur leite ich über eine besonders große Eisenrolle, die am Ende eines Holzbrettes in der Höhe verstellbar befestigt ist. Das Brett kann durch zahlreiche, an seinen Seiten angreifende Stricke verläßlich in jeder nur gewünschten Lage im Bette befestigt werden (Abb. 5).

Durch entsprechende Schräg- und Hochstellung des Extensionsbrettes und durch das Knie unterstützende Kissen wird das Hüft- und Kniegelenk bei der Extension leicht gebeugt, und das Hüftgelenk außerdem leicht abduciert. Der frakturierte Oberschenkel erhält durch einen leicht komprimierenden, seine ganze Länge einnehmenden Verband, der durch Stärkebinden abgeschlossen wird, in den ersten Wochen einen gewissen Halt.

Ueber den Fuß wird eine große weiße Socke mit Mastisol geklebt, die nebenbei wärmt, vor allem aber zur Anbringung eines Zuges nach oben dient,

---

1) Vgl. Kirschner l. c.

2) Christen, Zur Mechanik der Nagelextension, Arch. f. klin. Chir. Bd. 102, S. 509.

der den Unterschenkel in der Schwebe hält, und die Rotation des Beines und die Winkelstellung des Fußgelenkes reguliert. Wenige Tage nach der Operation wird durch Auf- und Niederziehen des Vertikalzuges mit Bewegungen im Kniegelenke begonnen.

Unmittelbar nach der Operation pflege ich eine Belastung von 20—30 Pfund anzubringen. Die weitere Belastung richtet sich 1. nach den subjektiven Beschwerden, 2. nach etwa von seiten des Nerven- oder Gefäßsystems auftretenden Störungen und 3. nach dem Grade der erreichten und noch notwendigen Verlängerung.

1. Schmerzen soll der Kranke, wenn der erste mit Morphium zu bekämpfende Wundschmerz abgeklungen ist, durch die Verlängerung des Beines nicht haben. Treten Beschwerden auf, so wird das Gewicht bis zur unteren Grenze von 20 Pfund vermindert, sind die Patienten beschwerdefrei, so kann das Gewicht unter Umständen bis auf 70 Pfund und wohl noch darüber erhöht werden. Die einzelnen Fälle sind individuell in ihren Schmerzangaben sehr verschieden. Fall 4 war am Abend des Operationstages schmerzfrei und vertrug bereits in der ersten Nacht eine Belastung von 40 Pfund; Fall 3 klagte drei Tage lang über ziemlich heftige Beschwerden an der Operationsstelle, weshalb während dieser Zeit eine wesentliche Vermehrung des Gewichtes nicht vorgenommen wurde.

2. Verschwindet der Puls im peripheren Gliedabschnitt, wird die Extremität kalt oder bleich, treten motorische oder sensible Lähmungserscheinungen oder Parästhesien auf, so sind das unbedingte Indikationen, das Bein durch entsprechende Verminderung des Gewichtes wieder etwas zu verkürzen, und erst nach vollkommenem Schwinden aller bedrohlichen Erscheinungen eine langsamere Verlängerung durch vorsichtige Vermehrung der Belastung zu versuchen. Ich habe bei Gewichtsextensionen bis zu 70 Pfund nie eine Spur derartiger bedrohlicher Symptome beobachtet, sondern sie nur im Falle 1 intra operationem bei forcierter Streckung gesehen.

3. So lange sich das Bein erwünscht verlängert, wird die Größe des wirkenden Gewichtes — mit den unter 1 und 2 gemachten Einschränkungen — unverändert belassen. Sobald die Längenzunahme zu stocken scheint, wird das Gewicht vergrößert, bis die gewünschte Verlängerung erreicht ist. Dabei glaube ich nach meinen bisherigen Erfahrungen, daß man, falls die Verlängerung in den ersten Tagen nicht mit der erhofften Schnelligkeit eintritt, nicht ungeduldig werden soll, und sie nicht durch Anbringen übermäßig großer Gewichte erzwingen soll. Es scheint mir, als wenn die Muskel in der ersten Woche nach der Operation sich in einem einer Verlängerung entgegenarbeitenden Ueberregungungszustande befänden, und daß das Bein erst in der zweiten Woche nach der Operation nach Abklingen dieser Reizung den Gewichten williger nachgäbe.

Auf diese Zeit müssen wir alsdann unsere Anstrengungen konzentrieren.

Ich hoffe, an einem größeren Materiale hierüber genauere Beobachtungen anstellen zu können.

IV. Versuche mit einem Verfahren, das beim Erreichen der erstrebten Verlängerung jede weitere Verlängerung und jede seitliche Abweichung der Fragmente selbsttätig verhindert.

Bei der Durchführung der Verlängerung eines Beines nach den beschriebenen Prinzipien ergeben sich in der Praxis im Wesentlichen drei Schwierigkeiten: Es ist schwierig, die Länge des in Verlängerung befindlichen Beines genau zu bestimmen, es ist schwierig, nach dem Eintritt der gewünschten Länge des Beines diese Länge bis zur Konsolidierung unverrückt zu erhalten, und es ist schwierig, das Zustandekommen einer Dislocatio ad latus zu bekämpfen.

1. Es bestehen gewisse Schwierigkeiten, durch Messungen von der Länge des extendierten Beines oder von dem Betrage der eingetretenen Verlängerung wirklich genaue zahlenmäßige Vorstellungen zu gewinnen. Die einfachen Messungen mit dem Zentimetermaße fallen deswegen leicht ungenau aus, weil die Winkelstellung im Hüft- und Kniegelenke und die Dicke des mit einem Verbande umhüllten Oberschenkels variable Komponenten sind. (Aehnliche Schwierigkeiten bei der Längenfeststellung treten übrigens auch bei der Bestimmung der verschiedenen Länge beider Beine vor der Operation zutage, wenn am kranken Beine pathologische Verdickungen oder Knickungen vorhanden sind). Diese Unstimmigkeiten kann man durch Benutzung eines von Pullmann[1]) angegebenen Meßinstrumentes teilweise ausschalten. Das Instrument besteht aus einer großen Schiebeleere, die an feste Knochenpunkte angesetzt wird und die Weichteile überbrückt.

Das Röntgenbild gibt immer noch die verläßlichsten Werte von der eingetretenen Verlängerung. Aber die häufigen Röntgenaufnahmen sind umständlich und kostspielig. Um Erschütterungen des frakturierten Knochens bei den Transporten zum Apparat zu vermeiden, ist es vorteilhaft, hierbei einen an das Bett fahrbaren Röntgenapparat zu benutzen, wie er mir leider nicht zur Verfügung steht.

2. Glaubt man auf Grund seiner direkten Messungen und der Röntgenaufnahmen die richtige Länge des Beines erreicht zu haben, und wünscht man, die Knochenfragmente in der hierbei eingenommenen Lage nunmehr unverrückt zu erhalten und verheilen zu lassen, so ergibt sich eine weitere Schwierigkeit. Sie besteht darin, daß die Länge des Beines in keinem kommensurablen Verhältnis zu dem belastenden Gewichte steht. Denn außer der Größe der Belastung sind noch eine Anzahl anderer Momente auf die jeweilige Länge des osteotomierten Beines von Einfluß: An einem Tage ist der Kranke im ganzen

---

1) Münch. med. W. 1910, Nr. 24.

kräftiger, alle seine Muskeln haben einen stärkeren Tonus, und so verkürzt sich das Bein bei gleichbleibendem Gewichte; an einem anderen Tage ist der allgemeine Muskeltonus schwächer, das Bein verlängert sich unter den gleichen Bedingungen. Einmal sind die Muskeln des Beines nach längeren, unwillkürlichen Kontraktionen ermüdet und erschlafft; ein andermal sind sie ausgeruht und ziehen sich nunmehr kräftig zusammen. Heute werden die Muskeln durch plötzliches Anziehen des Gewichtes, durch eine Bewegung des Kranken oder durch eine unvorsichtige Manipulation des Personals beim Herrichten des Bettes, beim Zureichen des Beckens usw. mechanisch gereizt, oder sie werden durch Resorption von Wundprodukten chemisch aktiviert und haben das Bestreben, sich zu verkürzen; morgen fallen diese irritierenden Momente weg, die Muskeln geben den Gewichten willig nach.

So kommt es — was ich bereits in meiner früheren Arbeit an einem Beispiele bewiesen und betont habe —, daß das Bein bei der gleichen Belastung an dem einen Tage länger, an dem anderen Tage kürzer ist, daß es trotz Vermehrung des Gewichtes kürzer werden, trotz Verminderung der Belastung sich verlängern kann.

Es ist infolgedessen schwierig, die Konsolidierung der Fragmente in einem hinsichtlich der Länge genau bestimmten Lageverhältnis zueinander eintreten zu lassen, und man muß zufrieden sein, wenn am Schlusse der Behandlung die erstrebte Länge des Beines ungefähr erreicht ist. So ist mir beispielsweise im Falle 3 das operierte Bein 1 Zentimeter zu lang geworden.

3. Wie bei den meisten Gelegenheitsfrakturen, so haben auch bei der planmäßigen treppenförmigen Durchtrennung des Knochens die Fragmente die Neigung einer Dislocatio ad latus. Diese Neigung ist bei unserem Operationsverfahren nicht sehr erheblich, da der Periostzylinder und die die Bruchstelle umschließenden Muskeln einer seitlichen Abweichung der Bruchstücke entgegenwirken. Eine gewisse Verschiebung in diesem Sinne tritt aber trotzdem ein, und sie kann unter dem Einflusse einer starken Längsextension immerhin störend hervortreten. (Vgl. die Röntgenbilder von Fall 3.)

Meiner Erfahrung nach ist man gegen die Seitenverschiebung der Fragmente so gut wie machtlos: Stark belastete Seitenzüge werden nicht vertragen, schwach belastete nutzen nichts.

Daher würde ein Verfahren einen Fortschritt bedeuten, das die Fragmente unter Vermeidung jeder Seitenverschiebung fest gegeneinanderpressen würde. Der Knochen würde sich dann schneller konsolidieren, und seine normale Gestalt würde noch weniger verändert werden.

Ich habe nun ein Verfahren in einem Falle versuchsweise in Anwendung gebracht, das die geschilderten drei Uebelstände gleichzeitig zu beseitigen scheint, indem es in dem Augenblicke, in dem die gewünschte Länge des Beines erreicht ist, eine weitere Verlängerung unter seitlichem Gegeneinanderpressen der Fragmente selbsttätig verhindert. Es macht uns somit bis zu einem gewissen Grade 1. von der Genauigkeit unserer Längsmessungen unabhängig, es befreit uns 2. von der Notwendigkeit, das die gewünschte Beinlänge bedingende Gewicht auszubalancieren, und es verhindert 3. jede Dislocatio ad latus.

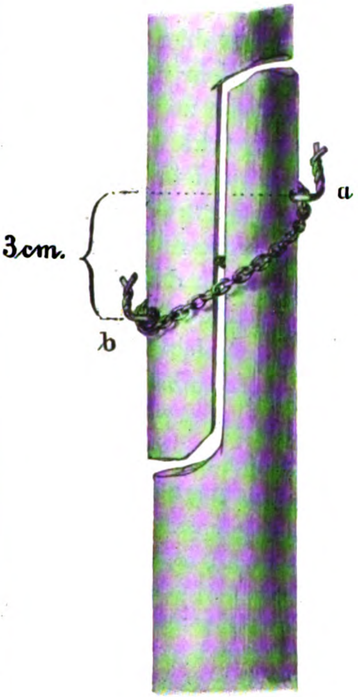
Das Verfahren besteht darin, daß man eine in sich zu einem Ringe geschlossene Kette um die beiden Fragmente legt, dieser Kette bei der Operation eine derartige Länge gibt, und sie an jedem Fragmente an einer derartigen Stelle befestigt, daß sie eine das gewünschte Maß überschreitende Verlängerung des Beines durch ihre nunmehr eintretende Spannung verhindert und gleichzeitig die seitlich etwa abgewichenen Knochenfragmente gegeneinander zieht.

Um einen möglichst kleinen Fremdkörper zur Einheilung zu bringen, werden wir die Kette so kurz als möglich wählen. Die für einen bestimmten Grad der Verlängerung möglichst kurze Kette muß nach folgenden Gesichtspunkten bemessen und befestigt werden: (Abb. 7, 8, 9). Die Kette wird an zwei Punkten (a und b auf Abb. 7) der beiden Fragmente befestigt, die sich beim Beginne der Verlängerung zunächst nähern, allmählich in gleiche Höhe nebeneinander kommen (Abb. 8) und sich erst hierauf voneinander entfernen (Abb. 9). Diese Bedingung erfüllen alle die Punkte, die zwischen der Längsmitte der Knochenstufe und ihrem freien Ende liegen. Der Horizontalabstand der beiden Befestigungspunkte voneinander (in Abbildung 7 = 3 Zentimeter) muß bei unverlängertem Bein gleich der Hälfte der erstrebten Verlängerung (= 6 Centimeter) gewählt werden. (Der Horizontalabstand ist der Abstand der durch die beiden Punkte auf der Knochenlängsachse errichteten Senkrechten.) Die Länge des die beiden Fragmente umschließenden Kettenringes, der an den zwei in der beschriebenen Weise ermittelten Knochenpunkten befestigt wird, wird derartig bemessen, daß die Kette bei unverlängertem Bein straff zwischen den beiden Befestigungspunkten angespannt ist (Abb. 7).

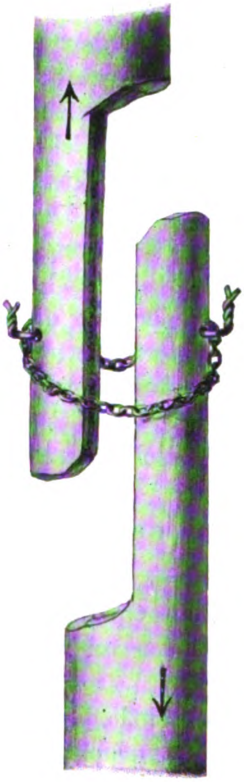
Setzt bei einer derartigen Anordnung die Verlängerung ein, so nähern sich die beiden Befestigungspunkte zunächst einander, die Kette wird lockerer und die Fragmente können sich um den Grad dieser Lockerung seitlich voneinander entfernen. Den größten Spielraum in dieser Richtung gewährt ihnen die Kette, wenn sich die beiden Befestigungspunkte in gleicher Höhe gegenüberstehen (Abb. 8); in diesem Augenblicke ist der Knochen genau um die Hälfte des gewünschten Maßes verlängert (in der Abb. 8 um 3 cm). Geht die Verlängerung weiter, so entfernen sich die Befestigungspunkte mehr und mehr voneinander, die Kette strafft sich an und zwingt die beiden Fragmente, sich seitlich wieder zu nähern. In dem Augenblicke, in dem das ganze Maß der gewünschten Verlängerung eingetreten ist (6 cm), ist die Kette wieder vollkommen gespannt, und sie hat die beiden Knochenfragmente infolgedessen auch seitlich innig aneinandergezogen (Abb. 9).

Je stärker wir nun weiterhin in der Längsrichtung extendieren, desto

7.



8.



9.

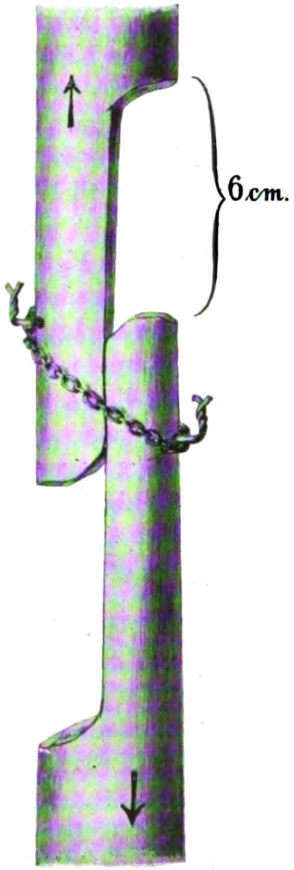


Abb. 7. Bei einer erstrebten Verlängerung von 6 Zentimetern beträgt der Horizontalabstand der beiden Befestigungspunkte (a und b) der Kette an den Knochenfragmenten 3 Zentimeter bei noch nicht auseinander gezogenen Fragmenten. Die Punkte a und b sind so gewählt, daß sie sich beim Einsetzen der Verlängerung zunächst nähern.

Abb. 8. Die beiden Befestigungspunkte (a und b) stehen sich in gleicher Höhe gegenüber, die Verlängerung ist um die Hälfte (3 Zentimeter) durchgeführt. Die Fragmente haben den größten Spielraum zu einer Dislocatio ad latus.

Abb. 9. Die Verlängerung ist vollendet (6 Zentimeter), die Kette ist angestrafft und verhindert selbst beim Fortwirken eines übermächtigen Zuges jede weitere Verlängerung und jede Seitenverschiebung der seitlich gegeneinander gepreßten Fragmente.

fester werden die Fragmente mit ihren Seiten aneinander gepreßt; jede weitere, das ursprünglich erstrebte Maß überschreitende Verlängerung des Beines wird aber durch die gestraffte Kette verhindert.

Haben wir gelegentlich einer Röntgenaufnahme festgestellt — diese Feststellung hat keine besondere Eile, da zeitlich nichts versäumt werden kann — daß die Kette maximal gespannt ist, und daß somit die gewünschte Länge des Beines erreicht ist, so werden wir unser Gewicht ohne große Eile allmählich vermindern, und nur so weit, daß es der retrahierenden Kraft der Muskeln noch weiterhin unbedingt überlegen bleibt. Sehr zaghaft brauchen wir hinsichtlich der Größe der Ueberbelastung nicht zu sein, da das Gewicht nun nicht mehr auf die Weichteile des Beines wirkt, sondern vollkommen von der Kette getragen wird. Die von mir verwendete Silberdrahtkette aber hält gedoppelt eine Belastung von etwa 70 Pfund aus. Eine weitere, sich in erträglichen Grenzen haltende Ueberbelastung kann daher keinen Schaden stiften, sondern sie fördert nur die sichere Fixation der Fragmente in idealer Stellung. Selbst interponierte Muskeln würde man mit einem starken Längszuge schließlich durchquetschen können; doch schließt schon das bei der Verlängerung stattfindende Schleifen der Kette über die Bruchstelle die Einklemmung von Weichteilen nahezu aus.

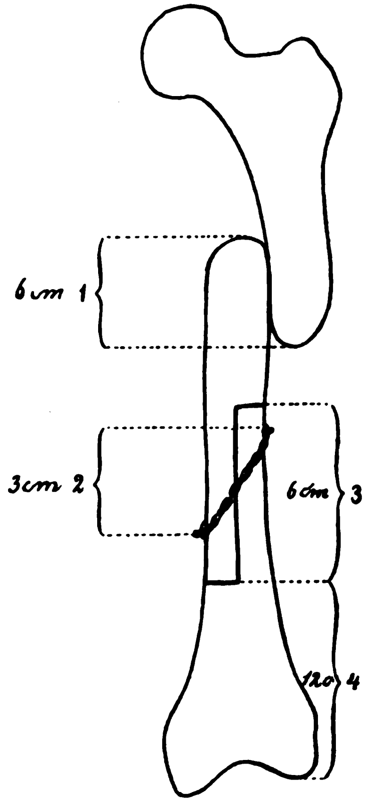
V. Die Technik des operativen Eingriffs.

Es ist zweckmäßig, sich vor der Operation eine Skizze anzufertigen, (Abb. 10), auf der man sich beim Operieren ohne langes Ueberlegen über die auszuführenden Maßnahmen sicher und schnell orientieren kann. So spart man Zeit und Mißgriffe.

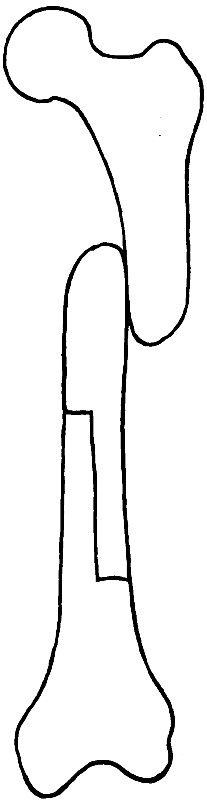
Auf dieser Skizze muß ersichtlich sein:

1. Die Richtung der Seitenverschiebung der Fragmente der alten Fraktur,
2. Das Maß der erstrebten Verlängerung,
3. Die Lage der beabsichtigten treppenförmigen Durchtrennung am Oberschenkelknochen. Die Durchtrennung wird nach Möglichkeit an dem oben bezeichneten Ort der Wahl verlegt, d. h. in das Grenzgebiet des mittleren und des distalen Drittels des Oberschenkels. Befindet sich an dieser Stelle oder in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft die alte Fraktur, so wird die neue Durchtrennung je nach dem verfügbaren Raume proximal oder distal dieser Stelle vorgenommen.
4. Die Länge der Treppenstufe. Sie beträgt 2 bis 3 cm mehr als das Maß der erstrebten Verlängerung. Auf eine Strecke von dieser Länge werden demnach nach dem Abschluß der Verlängerung die neuen Knochenfragmente seitlich sich berühren.
5. Die Richtung des Treppenschnittes. Die Treppenstufe wird so orientiert, daß das mit der alten Frakturstelle im Zusammenhange bleibende Stufenstück auf der entgegengesetzten Seite seinen bajonettförmigen Fortsatz

10.



11.



12.

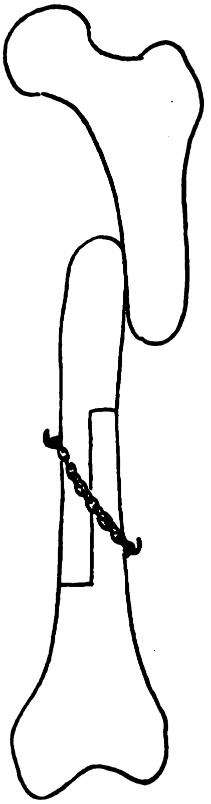


Abb. 10. Primitive Skizze zur schnellen Orientierung bei der Operation. Ersichtlich ist 1. das Maß der erstrebten Verlängerung, 2. der Horizontalabstand der Kettenbefestigungspunkte voneinander, 3. die Länge der Treppenstufe, 4. der Abstand der Treppenstufe vom Kniespalt; weiterhin die Richtung der Seitenverschiebung der alten Bruchfragmente, die Orientierung der treppenförmigen Durchtrennung und die Richtung des Kettenringes.

Abb. 11. Falsche Orientierung der treppenförmigen Durchtrennung.

Abb. 12. Falsche Anordnung der Kettenbefestigungspunkte, die jede Verlängerung unmöglich macht.

bekommt, als ihm an der alten Bruchstelle das andere alte Knochenfragment anliegt. Der Sinn dieser Anordnung ist, daß bei einer an der neuen Bruchstelle etwa eintretenden Disloactio ad latus das abgetrennte Treppenstück sich senkrecht unter das seitlich angelagerte alte Frakturstück stellen muß. (Vgl. Abb. 13, richtige Einzeichnung in die Skizze Abb. 10.) Bei entgegengesetzter Anordnung der Treppendurchtrennung würden das dem Mittelstück seitlich angelagerte alte und neue Bruchstück nach den entgegengesetzten Seiten abweichen. (Abb. 14, falsche Anlage der Skizze Abb. 11.)

6. Die Lage der beiden Befestigungspunkte der Kette in bezug auf die Richtung der Treppenstufe. Die Befestigungspunkte müssen gegen die beiden freien Enden der bajonettförmigen Fragmente hin gelegt werden. Verlegt man sie versehentlich gegen die Wurzeln der beiden Fragmente, so wird jede Verlängerung des Knochens durch die angespannte Kette von vornherein verhindert. (Vgl. Abb. 12.) Die beiden Befestigungspunkte werden an beiden Fragmenten etwa symmetrisch gewählt.

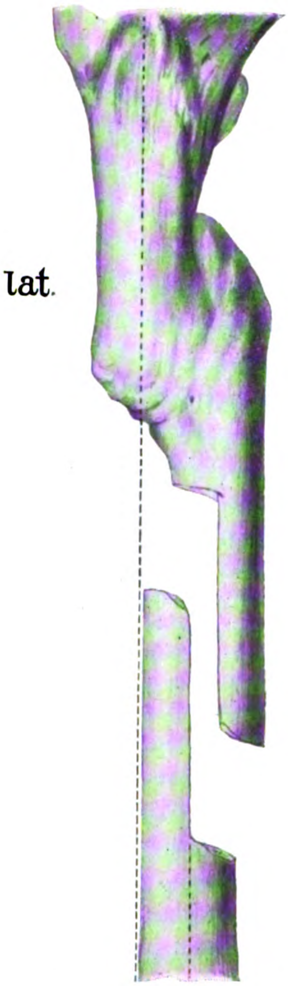
7. Der Horizontalabstand der beiden Befestigungspunkte voneinander. Er beträgt — entsprechend den obigen theoretischen Ausführungen — die Hälfte der erstrebten Verlängerung. Da wir mit einer nicht vollkommen innigen Aneinanderlagerung der beiden Fragmente im ganzen Bereiche ihrer Gegenüberstellung rechnen müssen (z. B. infolge Unregelmäßigkeiten der Treppenschnittfläche, Schrägstellung oder Kantung der Fragmente), so bemessen wir in der Praxis den Horizontalabstand eher etwas reichlicher (2—3 mm mehr), als die theoretische Berechnung ergibt.

Es empfiehlt sich, die Operation in Esmarch'scher Blutleere zu beginnen.

Der Knochen wird — zumeist am Ort der Wahl, d. h. im Bereiche des mittleren und distalen Drittels — durch einen lateral von der Mitte auf der Vorderseite des Oberschenkels gelegenen Längsschnitt von etwa 20 Zentimeter Länge freigelegt. Bei der Durchtrennung der Muskeln werden die wenigen quer verlaufenden Gefäße doppelt unterbunden. Indem die Muskeln mit breiten Muskelhaken zur Seite gehalten werden, wird das Periost in der Richtung und Ausdehnung des Weichteilschnittes eingeschnitten und hierauf mit krummen Elevatorien als zusammenhängender Zylinder allseitig vom Knochen abgehebelt. Es gelingt dies leicht, wenn man hierbei in proximaler, weniger leicht, wenn man in distaler Richtung arbeitet. Das Periost haftet nur längs der Linea aspera fester am Knochen. Aber auch hier läßt es sich mit gebogenen Elevatorien unter Anwendung einer gewissen Gewalt stumpf abreißen. Sobald es allseitig gelöst ist, fährt man zwischen ihm und dem Knochen mit einer großen Metallschaufel hindurch, deren Blatt man dem einzelnen Falle entsprechend rundet. Durch die breite Metallschaufel werden alle Weichteile vom Knochen sicher abgedrängt, und der Knochen wird für die weiteren Maßnahmen gut zugänglich. (Vgl. Abb. 15.)

Mit Hilfe einer großen Kreissäge wird der Knochen in der vorher be-

13.



14.

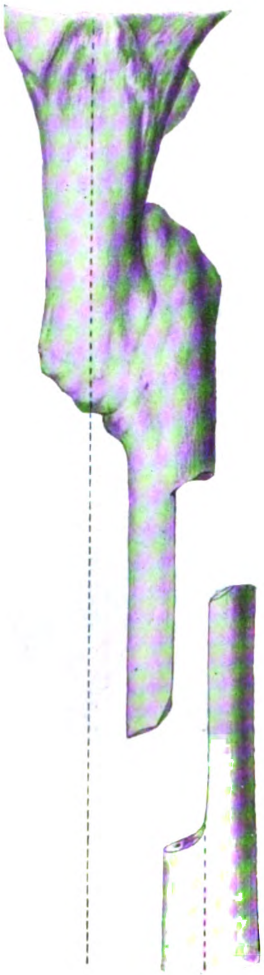


Abb. 13. Richtige Anordnung der Treppenstufe. Bei eintretender Dislocatio ad latus stellt sich das abgetrennte Fragment senkrecht unter das an der alten Bruchstelle seitlich angelagerte Fragment.

Abb. 14. Falsche Anordnung der Treppenstufe. Bei eintretender Dislocatio ad latus schiebt sich das abgetrennte Fragment auf die andere Seite als das an der alten Bruchstelle seitlich angelagerte Fragment.

15.

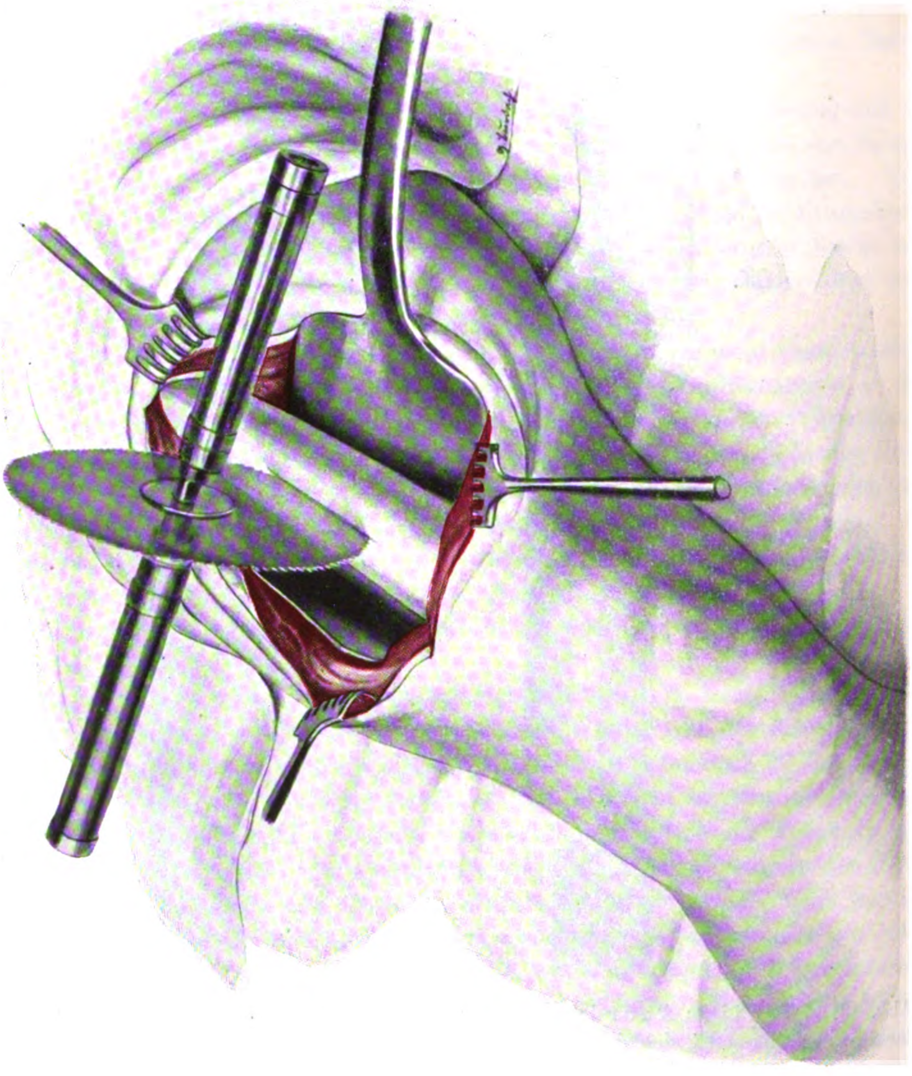
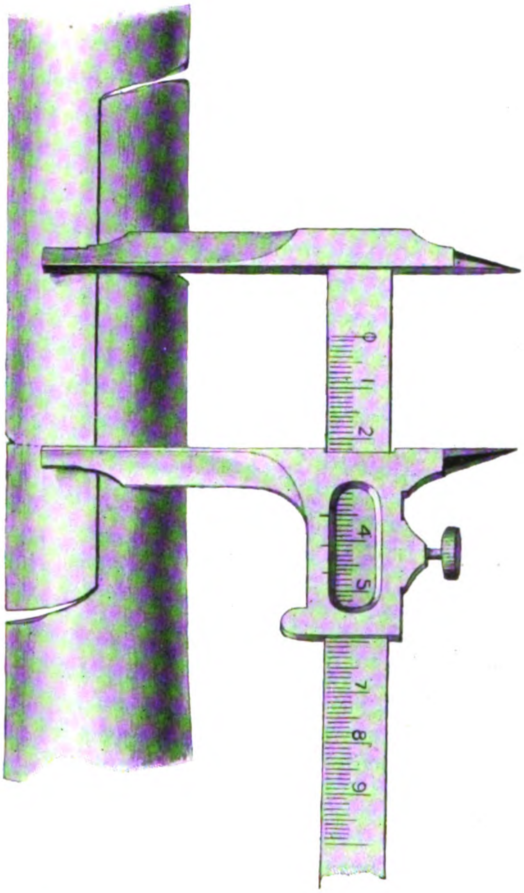


Abb. 15. Freilegung und Durchtrennung des Knochens am Orte der Wahl mit der Kreissäge. Die Muskeln werden durch eine große abgebogene Metallschaufel zurückgehalten.

16.



17.

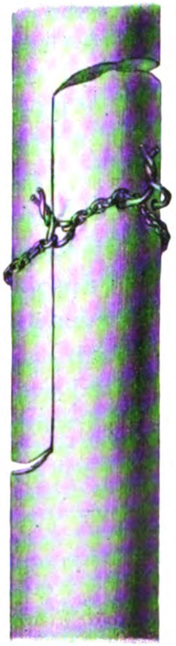


Abb. 16. Die in eine Schubleere eingestellte Horizontalentfernung der beiden Kettenbefestigungspunkte wird auf den gegen einander unverschobenen beiden Fragmenten markiert.

Abb. 17. Die Kette ist durch eine Drahtöse zu einem Ringe geschlossen. Durch Verschlingen der beiden aus dem Knochen hervorkommenden Drahtenden ist der Kettenring unverrückbar am Knochen befestigt.

stimmten und auf der Skizze vermerkten Ausdehnung in der Längsrichtung halbiert. Man muß sich, um in der Tiefe der Wunde bequem arbeiten zu können, ein Sägeblatt von besonders großem Durchmesser anfertigen lassen, das „verschränkte“ Zähne besitzt, damit es nicht klemmt. Gegenüber den beiden Enden des Sägeschlitzes werden die beiden Knochenhälften an beiden entgegengesetzten Seiten gemäß der Abb. 10 mit dem Meißel so lange eingekerbt, bis die stufenförmige Durchtrennung vollendet ist. Das Einkerben erfolgt an beiden Stellen abwechselnd nach und nach, damit die letzten Knochenspangen an beiden Stellen gleichzeitig ohne Splitterung durchbrechen. Durch Luxieren der beiden Knochenbruchstücke überzeugt man sich von ihrer vollkommen freien Beweglichkeit.

Hat man keine geeignete Kreissäge zur Verfügung oder versagt der Motor, so muß die treppenförmige Durchtrenung mit dem Meißel bewerkstelligt werden. In diesem Falle schlägt man zuerst die beiden Querkerben und verbindet hierauf ihre nach der Knochenmitte gelegenen Endpunkte durch Meißelung eines Längsschlitzes, was sehr vorsichtig geschehen muß, um größere Splitterungen und ein Abbrechen der bajonettförmigen Fortsätze zu verhindern. (Fall 3 mußte gemeißelt werden, daher die auf den Röntgenbildern sichtbare Fissur.)

Jetzt wird der Esmarch'sche Schlauch abgenommen und die Blutstillung vorgenommen. Es blutet überraschend wenig.

Für den Fall, daß man nun einen Kettenring anlegen will, stellt man in eine kleine Schubleere den in der oben geschilderten Weise ermittelten und auf der Skizze vermerkten Horizontalabstand der beiden Kettenbefestigungspunkte ein. Indem man sorgfältig darauf achtet, daß die Knochenfragmente sich jetzt, besonders unter Vermeidung jeder Längsverschiebung, innig berühren, legt man die beiden Arme der Schubleere senkrecht zur Knochenlängsachse quer über die Knochentreppe, ungefähr symmetrisch zur Länge der Treppenstufe. (Vgl. Abb. 16.) An der Außenseite eines jeden Fragmentes markiert man sich die durch die beiden Schubleerenarme angegebenen Querlinien entsprechend dem nach der Skizze für das Fragment bestimmten Befestigungspunkte der Kette. In jeder dieser Querlinien bohrt man nach Luxation der Fragmente zwei etwa einen Zentimeter voneinander entfernte Löcher von der Corticalis bis in den Markraum. Durch die beiden Löcher legt man von innen nach außen einen festen Aluminiumbronzedraht und läßt seine beiden Enden zunächst frei hervorragen. Um die beiden Fragmente legt man eine feine silberne Kette und führt sie zwischen den beiden aus den Bohrlöchern hervorkommenden Aluminiumbronzedrahtenden hindurch. Indem man in diesem Augenblicke die Fragmente wieder sorgfältig in ihre ursprüngliche Lage zueinander bringt, schließt man die Kette, die an den

Drähten einen festen Halt gegen das Abgleiten findet, zu einem die beiden Fragmente in schräger Richtung innig umschließenden Ringe. Die Enden der beiden Aluminiumbronzedrähte werden verschlungen und eingerollt (Abb. 17). Die Schlingen verhindern nun auch beim Einwirken einer stärkeren Gewalt jedes Abgleiten der Kette von den Fragmenten.

Die Muskelwunde wird durch Catgutnähte, die Hautwunde durch Seidennähte primär geschlossen.

VI. Der für die Vornahme der Operation geeignetste Zeitpunkt.

Ueber den für die Vornahme der Operation geeignetsten Zeitpunkt ist Folgendes zu sagen: Das angegebene Verfahren beruht nicht darauf, den Knochen und die Weichteile des Beines an der Stelle der eingetretenen Verkürzung wieder auf die frühere Länge zu bringen, sondern es beruht darauf, Abschnitte des Beines, die fern von dieser pathologisch veränderten Stelle gelegen sind, über ihr normales Maß zu strecken, und so durch die Summierung des negativen Wertes der belassenen krankhaften Verkürzung und des positiven Wertes der geschaffenen übernatürlichen Verlängerung einen Ausgleich in der Gesamtlänge des Beines zu bewirken. Hieraus geht hervor, daß es für das Gelingen der Verlängerung des Beines ganz gleichgültig ist, ob die Verkürzung erst seit wenigen Tagen besteht, oder bereits viele Jahre zurückliegt; denn wir verlängern das Bein im Gesunden gänzlich unabhängig von dem verkürzenden Krankheitsprozesse. Wir könnten theoretisch die Verlängerung auch genau mit der gleichen Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen, wenn das Bein niemals eine normale Länge besessen hätte, wenn es beispielsweise wegen einer Wachstumsstörung in der Länge zurückgeblieben ist.

Bei dieser Sachlage kann die Operation nie zu spät, wohl aber zu früh ausgeführt werden. Es ist daher eindringlich davor zu warnen, sie bald nach der Verwundung in Angriff zu nehmen. Wer wegen einer schweren Kriegsschußfraktur erst vor kurzem das Krankenlager verlassen hat, sollte nicht unmittelbar danach einer neuen, nicht eilenden Operation unterworfen werden, sondern sich erst einige Monate kräftigen und neuen Lebensmut gewinnen. Sind während der Ausheilung der Schußfraktur Versteifungen der Gelenke oder starke Atrophien der Muskulatur eingetreten, so sollen diese Schäden in aller Ruhe zunächst durch orthopädische Maßnahmen bekämpft werden, bevor das Bein von neuem auf Wochen nahezu immobilisiert wird. So lange die alte Wunde noch Zeichen der Entzündung oder Eiterung zeigt, so lange noch Temperatursteigerungen auftreten, ist an die neue Operation, obwohl sie sich in der Regel nicht in dem alten Wundgebiete abspielt, nicht zu denken. Sie darf erst Monate nach dem Abklingen der letzten entzündlichen Erscheinungen vorgenommen werden.

Deswegen wird sich die Mehrzahl der zu dieser Operation geeigneten Kranken nicht unter den Verwundeten finden, die wegen ihrer Schußfraktur noch in den Lazaretten sind, sondern unter denjenigen, die schon entlassen sind, und die sich bereits mit dem ihnen als unabänderlich dargestellten Schicksale ihres verkürzten Beines abgefunden haben. Das ist voraussichtlich auch der Grund, weshalb es mir trotz großer Anstrengungen bisher nicht gelungen ist, eine größere Anzahl von für diese Operation geeigneten Fällen in Behandlung zu bekommen. Da diesem Materialmangel nur die Bekanntgabe des Verfahrens abhelfen kann, sehe ich mich gezwungen, diese Arbeit mit einem so geringen klinischen Material zu veröffentlichen.

Es wäre gut, wenn die Militärverwaltung die mit starker Verkürzung der unteren Extremität ausgeheilten und ärztlich bereits als erledigt angesehenen Verwundeten in dieser Richtung einer Nachprüfung unterziehen würde. Viele wären gewiß mit Freuden bereit, sich ihr Bein verlängern zu lassen, und bei den allermeisten wäre die Ausführung höchst wahrscheinlich möglich. Im Interesse der Sache läge es dabei, die Ausführung dieser verlängernden Operationen zunächst an einer Stelle zu zentralisieren, damit die hier in kurzer Zeit gemachten reichlichen Erfahrungen einheitlich und schnell verwertet werden könnten und die Technik bald eine weitere gründliche Durchbildung erführe.

Sollten die weiteren Beobachtungen die allgemeine Brauchbarkeit des Verfahrens erweisen, so hätten wir damit ein wertvolles Hilfsmittel gefunden, das endgültige Schicksal vieler Schwerverwundeten zu bessern und einer vermeidbaren Belastung des Volksvermögens entgegenzuarbeiten. Und an dem Krankenbette mancher inficierten Beinschußverletzung werden wir unsere lediglich auf die Beseitigung der Infektion hinzielenden Maßnahmen weit unbekümmerter um die schlechte Stellung der Knochenfragmente durchführen, wenn wir das Bewußtsein haben, später eine hinreichende Korrektur der zustandegekommenen Verkürzung vornehmen zu können.

VII. Auszug aus den Krankengeschichten.

(Zeichenerklärung: Die normale Länge des Beines wird + 0 gesetzt. Die noch bestehende Verkürzung wird als negativ (—), die über das normale Maß eingetretene Verlängerung wird als positiv (+) angeführt. — Die Belastung des Extensionszuges wird in Pfund (Pfd.) angegeben.)

A. Nach dem alten Verfahren operiert:

1[1]. 20j. Knecht. Infolge einer vor 6 Monaten erlittenen Fraktur unterhalb der Mitte des Oberschenkels besteht eine Verkürzung des l. Beines von 65 mm. Am 13. V. 09 blutige Freilegung der alten Frakturstelle durch Professor Payr von einem lateralen Schnitte aus, Auseinandermeißelung der Fragmente. Bei dem Versuche, das Bein bei der Operation gewaltsam zu dehnen, werden die Zehen augenblicklich leichenblaß. Daher Nagelextension an den Condylen des Femur. Anfangsbelastung 20 Pfund. 1. Tag nach der Operation: Länge — 23 mm, Belastung 34 Pfund. 2. Tag, morgens: Länge — 10 mm, Belastung 42 Pfund. 2. Tag, mittags: Länge — 10 mm, Belastung 50 Pfund. 2. Tag, abends: Länge — 4 mm, Belastung 50 Pfund. 3. Tag, morgens: — 8 mm, 60 Pfund. 3. Tag, nachmittags: + 5 mm, 40 Pfund. 4. Tag: 30 Pfund. 8. Tag, morgens: + 25 mm, 10 Pfund. 8. Tag, abends: 8 Pfund. 9. Tag: Berührung, 10 Pfund. 11. Tag: + 0,6 Pfund. 13. Tag: — 10 mm, 12 Pfund. 14. Tag: Gipsverband. Endgültige Konsolidierung — 20 mm. Verlängerung 45 mm. Keine Lähmung, keine Sensibilitätsstörung. Blutversorgung normal.

---

[1] Bereits ausführlich veröffentlicht: Kirschner l. c.

2. 18j. Student. Vor 1 J. Kriegs-Schußverletzung: Bruch des r. Oberschenkels unterhalb der Trochanteren. Mit Gipsverbänden behandelt. Eiterung, die seit 8 Monaten versiegt ist. Verkürzung 50 mm (vgl. Abb. 18—19). — 13. XII. 1915.

Abb. 18.

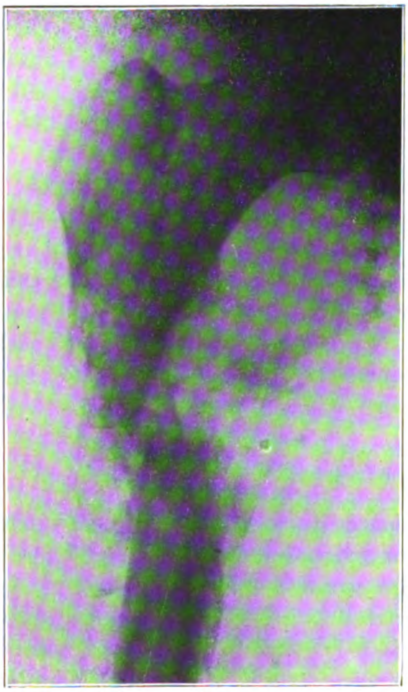


Abb. 19.

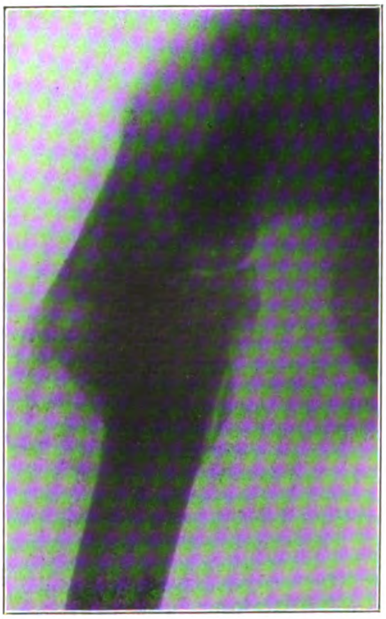


Abb. 18. Fall 2. Mit 5 cm Verkürzung ausgeheilte Schußfraktur des Oberschenkels in der Gegend der Trochanteren. Aufnahme vor der Operation.

Abb. 19. Fall 2. 100 Tage nach der Osteotomie im Bereiche der alten Frakturstelle. Endgültige Verlängerung 4 cm.

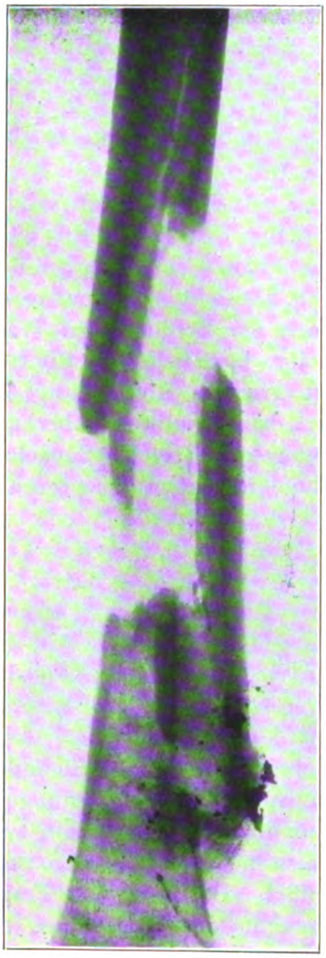
Operation (Kirschner). Freilegung des alten Callus von einem lateralen Schnitte aus. Die allseitige Auslösung aus dem harten Schwielengewebe ist sehr schwierig und muß scharf vorgenommen werden. Dabei kommt es mehrfach zu starken Blutungen aus hinter dem Knochencallus gelegenen größeren Gefäßen, die schwer zu erreichen und in dem Schwielengewebe nur mit Mühe zu fassen und zu unterbinden sind. Man ist dabei zu beträchtlicher Erweiterung des Weichteilschnittes gezwungen und später nach Durchtrennung des Knochens zu ausgiebiger Luxation der Fragmente. Die Trennung der alten Bruchfragmente erfolgt mit dem Meißel. Primäre Naht der Weichteile. Es blutet in geringem Grade parenchymatös weiter. Nagelextension durch den Tibiakopf. Belastung 20 Pfund. — Ununterbrochenes Sickern von Blut aus der Wunde. Das Blut gerinnt nicht. Eltern geben an, daß Pat. Bluter sei. Alle medikamentösen Maßnahmen erfolglos. Mittags einstündige manuelle Kompression der Art. femoralis. Während dieser Zeit steht die Blutung, setzt nach Aufhören der Kompression sofort wieder ein. Nach der Kompression ist sensible und motorische Lähmung des ganzen Beines eingetreten. Nachmittags unter Lokalanästhesie Freilegung der Art. femoralis und Abbinden aller nach dem Wundgebiet hinziehenden Aeste. Es blutet weiter. Abends gänzlich ausgeblutet, moribund. Unter Lokalanästhesie Verbindung der Art. radialis der Schwester des Kranken mit einer Armhautvene des Kranken. Bluttransfusion von $^3/_4$ Stunden. Der Kranke erholt sich sichtlich. Die Blutung steht und tritt nicht wieder auf. — 1. Tag: 30 Pfund. 2. Tag: — 30 mm, 40 Pfund. 4. Tag: — 30 mm, 50 Pfund. 5. Tag: — 20 mm. 6. Tag: — 20 mm. 10. Tag: — 20 mm, 70 Pfund. 11. Tag: — 20 mm. 12. Tag: — 20 mm. 13. Tag: — 10 mm. 15 Tag: — 10 mm, 35 Pfund. Absceßbildung an der Operationsstelle. Spaltung. 14. Tag: — 10 mm. 18. Tag: — 10 mm.

Konsolidierung in — 10 mm. 54. Tag: Entfernung des Nagels. 55. Tag: Infraktion an der Operationsstelle. 56. Tag: Streifenextensionsverband — 25 mm. 100 Tag: Endgültige Konsolidierung — 10 mm, Verlängerung 40 mm. 2 nach der Absceßspaltung zurückgebliebene Fisteln sind zugeheilt. Abnahme des Streckverbandes. Motorische Paralysen am Unterschenkel, keine sensiblen Störungen. Blutversorgung normal. Nachtrag bei der Korrektur: Pat. ist mittlerweile entlassen und geht seinem Berufe als Student der Medizin seit Anfang des Sommersemesters unbehindert nach.

B. Nach dem neuen Verfahren operiert:

3. 19j. Soldat. (Abb. 20—22.) Vor 5 Monaten linksseitiger Oberschenkelbruch oberhalb des Knies. Die Wunde eiterte bis vor 2 Monaten. Verkürzung 55 mm. Das l. Knie kann nur um wenige Grade gebeugt werden. 24. I. 16 Operation in Narkose (Kirschner): Proximal der Frakturstelle wird der Knochen im Gesunden von einem lateralen Vorderschnitte aus subperiostal zirkulär freigelegt, was sehr leicht mit stumpfen Elevatorien gelingt. Da die Kreissäge versagt, wird er mit dem Meißel nach den in dieser Arbeit beschriebenen Prinzipien bajonettförmig durchtrennt. Nach Abnahme des bisher angelegten Esmarch'schen Schlauches blutet es gering und es sind nur wenige Unterbindungen erforderlich. Muskelnaht, Hautnaht. Nagelextension am Tibiakopf, Belastung 20 Pfund. — 3 Tage lang Schmerzen in der Gegend der Wunde, von da ab beschwerdefrei. Höchste Temp. in der ganzen Nachbehandlungszeit 37,5. — 5. Tag: — 30 mm. 8. Tag: — 30 mm, 35 Pfund. 11. Tag: — 20 mm. 18. Tag: ± 0. 21. Tag: + 5 mm, 15 Pfund. 26. Tag: + 10 mm, 10 Pfund. Die Fraktur erscheint konsolidiert. 31. Tag: + 10 mm, 8 Pfund. 35. Tag: Nagel entfernt. Endgültige Heilung mit 10 mm Verlängerung gegen-

20.



21.

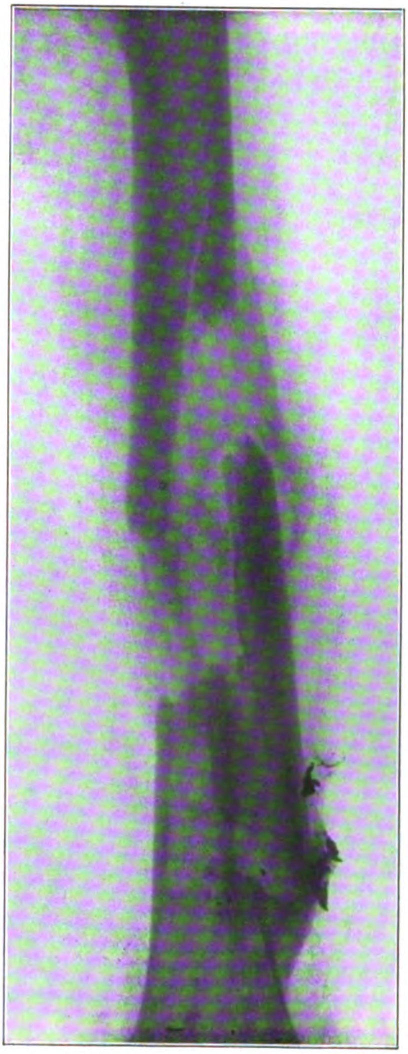


Abb. 20. Fall 3. Alte Schußfraktur des Oberschenkels oberhalb der Kondylen mit 5,5 cm Verkürzung geheilt. Treppenförmige Durchtrennung des Knochens im Gesunden. Aufnahme 30 Tage nach der Operation. Verlängerung 6,5 cm (1 cm zu viel!).

Abb. 21. Fall 3. 40 Tage nach der Operation. Knochen konsolidiert bei einer Verlängerung von 6,5 cm. Mächtige spindelförmige Callusentwicklung.

über dem r. Bein. Totalverlängerung 65 mm (vgl. Abb. 20, 21, 22, 21 a). Feste Konsolidation. Keine Lähmungen, keine Sensibilitätsstörungen, Blutverteilung normal. Versteifung des l. Kniegelenkes wie vor der Operation. 40. Tag: Pat. steht auf und geht umher.

Abb 22 a.

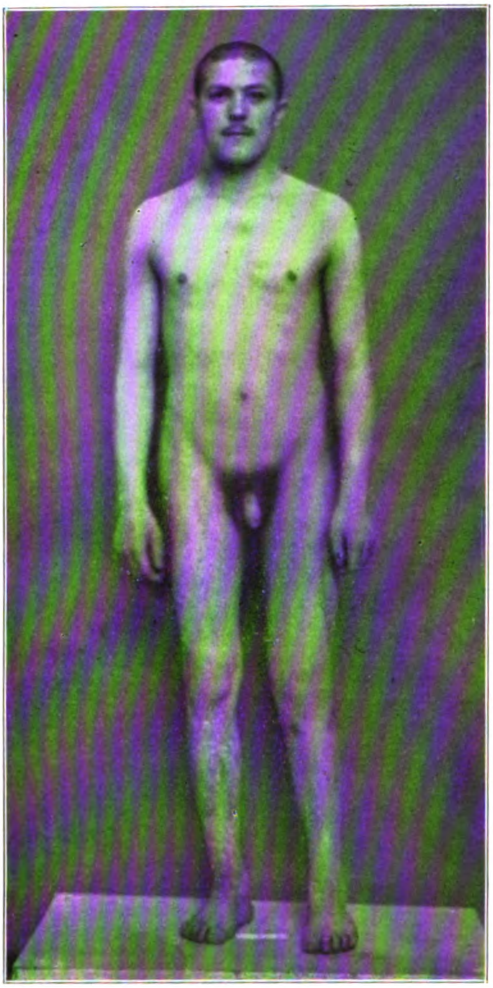


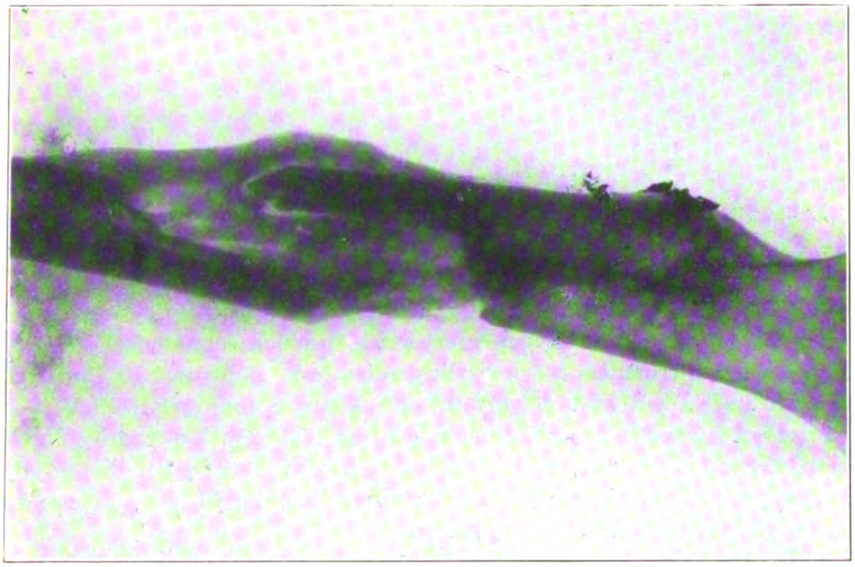
Abb. 22 a. Fall 3 geheilt. Verlängerung 6,5 cm Arbeitet als landwirtschaftlicher Arbeiter.

Nachtrag bei der Korrektur: Pat. ist mittlerweile entlassen und arbeitet als landwirtschaftlicher Arbeiter.

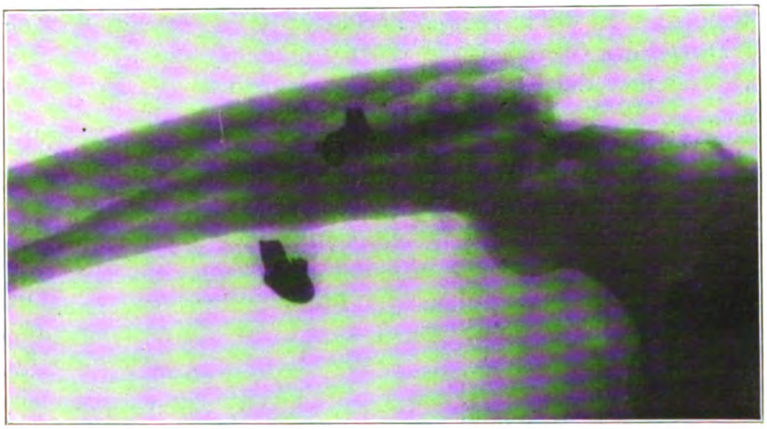
4. 27j. Soldat. Vor $4\frac{1}{2}$ Monaten durch Gewehrschuß Zersplitterung des r. Oberschenkelknochens im oberen Drittel. 2 Monate lange Eiterung. Ausheilung mit starker Verkürzung. R. Bein 7 cm kürzer als das linke. Im Röntgenbild (vgl. Abb. 23) sieht man, daß es sich um einen im Bereiche des Trochanter major beginnenden Splitterbruch mit starker Abknickung handelt, der bis handbreit oberhalb des Kniegelenkes reicht. 2 mächtige Geschoßteile liegen im oberen Drittel des Oberschenkels.

6. III. 16. Operation in Narkose (Kirschner): Blutige Freilegung des Oberschenkelknochens in typischer Weise am Orte der Wahl. Leichte Abhebelung des Periostzylinders. Auf der Rückseite des Femur liegt ein großer, dem oberen Fragment angehörender Knochensplitter. Treppenförmige Durchtrennung des Knochens in typischer Weise mit der Kreissäge und dem Meißel. Luxation der Fragmente. Abnahme des Schlauches, Stillung der geringfügigen Blutung. Genaue Reposition, Markieren der Kettenbefestigungspunkte bei einem Schubleerenabstand von fast 40 mm. Bohren des Lochpaares in jedes bajonettförmige Fragment, Durchziehen von Aluminiumbronzedraht. Eine Silberdrahtkette wird zwischen je 2 Löchern durchgeführt und mit einer Aluminiumbronzedraht-Schlinge zu einem die Fragmente fest umschließenden Ringe geschlossen. Die Enden der aus dem Knochen herausragenden Drähte werden über der durchlaufenden Kette fest verschlungen. Muskelnaht. — Nagelextension am Tibiakopf. Belastung 35 Pfund. — 1. Tag: Temp. 39,8, — 60 mm. 2. Tag: 39,0, — 65 mm (vgl. Abb. 24). Eröffnung eines Absces-

22.



23.



24.

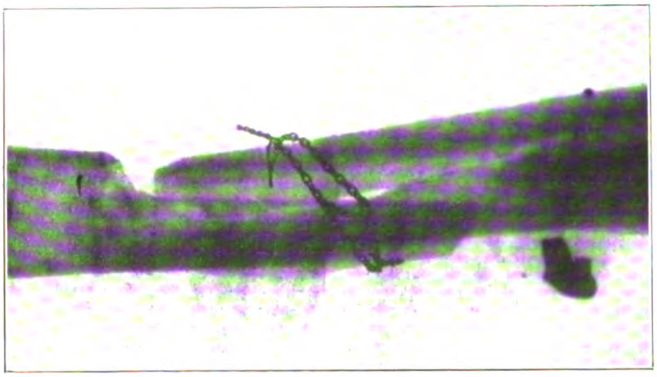


Abb. 22. Fall 3. 50 Tage nach der Operation. Konsolidierung der Fragmente bei 6,5 cm Verlängerung.
Abb. 22 a. Fall 3 geheilt. Verlängerung 6,5 cm. Arbeitet als landwirtschaftlicher Arbeiter.
Abb. 23. Fall 4. Alte Schußfraktur im Bereiche der Trochanteren, bei der ein Splitter bis ins distale Drittel des Oberschenkels reicht. Zwei große Geschoßstücke sind eingeheilt. Verkürzung 7 cm. Starke Abknickung an der Frakturstelle.
Abb. 24. Fall 4. Treppenförmige Durchtrennung am Orte der Wahl. Verbindung der Fragmente durch einen Kettenring. 1. Tag nach der Operation. Verlängerung 1 cm.

ses handbreit unterhalb der Leistenbeuge, der mit der Operationswunde in keinem Zusammenhange steht und offenbar von den alten Geschoßteilen ausgeht. 3. Tag: 38,5, — 60 mm, 45 Pfund. Gegenöffnung am Absceß angelegt. 4. Tag: — 60 mm. 6. Tag: 38,5, — 50 mm. 8. Tag: 38,3, — 30 mm (vgl. Abb. 25), 55 Pfund. 2. Gegenöffnung am Absceß angelegt. 10. Tag: — 20 mm. 12. Tag: 37,5, — 20 mm (vgl. Abb. 26). — 16. Tag: 5 mm (vergleiche Abb. 27), Temperatur 38,4. An der Operationswunde hat sich ebenfalls ein Absceß gebildet, der breit eröffnet wird. Die bajonettförmigen Knochenenden liegen nunmehr breit zutage. Tamponade. Belastung 30 Pfd. 18. Tag: Temp. 38,2. Beide Beine sind gleich lang. Belastung 20 Pfd. 35. Tag: Normale Temp. Eiterung aus der Operationswunde reichlich. Entfernung der silbernen Kette. Beine gleich lang. 45. Tag: Entfernung des größten Teiles der bajonettförmigen Knochenfortsätze, die sich sequestriert haben. Der Knochen erscheint trotzdem merkwürdigerweise fest. Belastung 10 Pfund. Länge 10 mm. 52. Tag: Die Wunde ist bis auf eine kleine granulierende Stelle verheilt. Der Oberschenkelknochen ist vollkommen fest (vgl. Abb. 28). Entfernung der Nagelextension. 10 mm. 60. Tag: Pat. steht auf und geht mit Stock umher. 100. Tag: Wunde geschlossen. Pat. geht ohne Stock umher. Endgültige Verlängerung 60 mm; das Bein ist 1 cm zu kurz geworden.

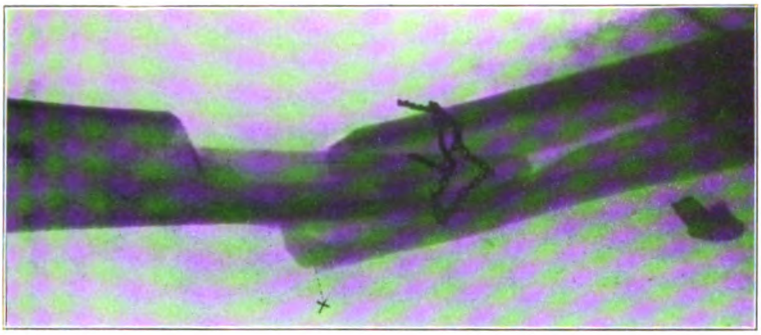
5. 18jähriger Waldarbeiter. Vor 3 Monaten durch Unfall rechtsseitiger, nicht komplizierter Oberschenkelbruch, der mit starker Verkürzung heilte. Seitdem Schmerzen in der r. Hüfte. Die Bruchstelle liegt zwischen oberem und mittlerem Drittel des Oberschenkels, die Knochenenden sind seitlich aneinander vorbeigeschoben und durch starken Callus verbunden. R. Bein 70 mm kürzer als das linke.

1. 5. 16 Operation (Kirschner). Narkose, Esmarch'sche Blutleere. Freilegung des Oberschenkelknochens an der Grenze des mittleren und distalen Drittels. Längsschnitt durch das Periost, das sich leicht zirkulär abhebeln läßt. Treppenförmige Durchtrennung des Knochens in 9 cm Länge mit Kreissäge und Meißel. Abnahme des Schlauches, es blutet sehr wenig. Muskelnaht, Hautnaht. Anlegen der Nagelextension. Belastung 20 Pfd. — 1. Tag: — 60 mm, Temp. 37,5. Keine Schmerzen. 30 Pfd. 2. Tag: Temp. 38,0, — 40 mm, 30 Pfd. 3. Tag: Temp. 38,5, — 30 mm, 40 Pfd. 4. Tag: Temp. 39,0, — 20 mm, 40 Pfd. 7. Tag: Temp. dauernd zwischen 38 und 39. An der Operationsstelle hat sich ein kleiner Absceß gebildet, der eröffnet wird. Danach fällt die Temperatur ab, die Wunde heilt bald zu. — 15 mm. 12. Tag: + 5 mm, 30 Pfd. 14. Tag: Beide Beine gleich lang, 30 Pfd. 28. Tag: Beine gleich lang, Belastung allmählich auf 30 Pfd. erniedrigt. Knochen ist fest. Entfernung des Nagels. 50. Tag: Pat. steht auf. 60. Tag: Pat. geht ohne Stock umher. Endgültige Verlängerung 70 mm. Beide Beine gleich lang (vgl. Abb. 29).

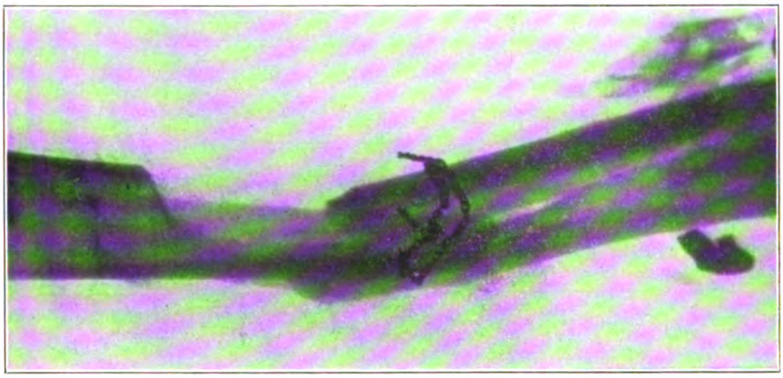
Die drei letzten, nach dem neuen Verfahren operierten Fälle zeigen, daß es ohne funktionelle Schädigungen gelingt, verkürzte Oberschenkel um beträchtliche Werte zu verlängern (Fall 3 : 65 mm, Fall 4 : 60 mm, Fall 5 : 70 mm, in allen Fällen hätte sich die Verlängerung mühelos noch weiter treiben lassen.)

Der einzige Vorwurf, der dem beschriebenen Verfahren m. E. gemacht

25.



26.



27.

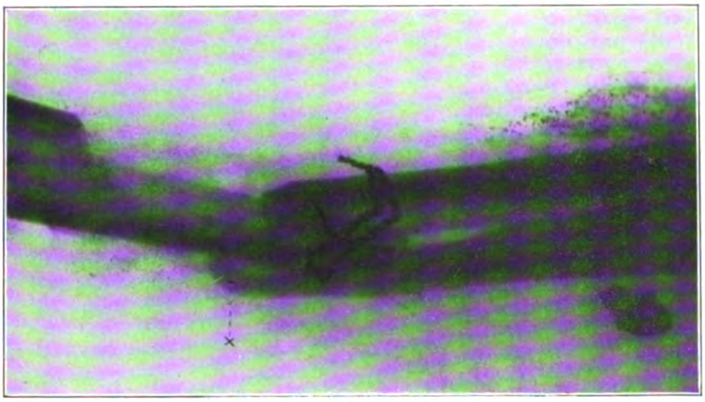
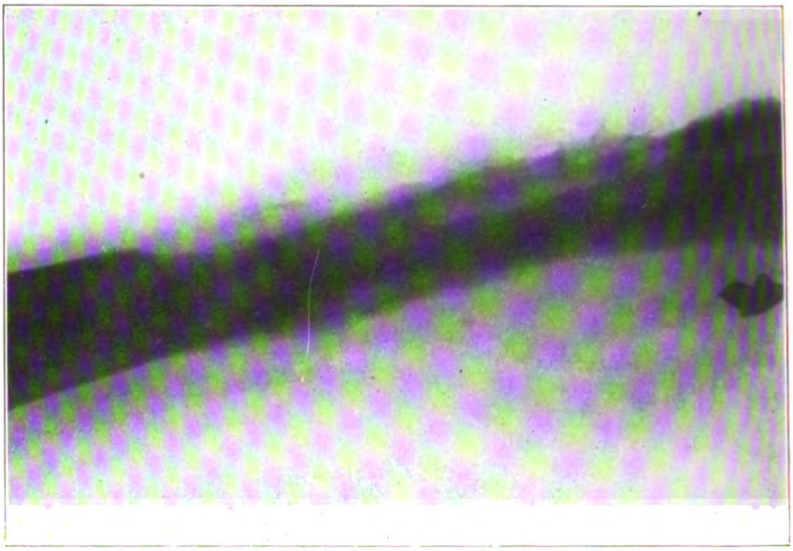


Abb. 25. Fall 4. 7 Tage nach der Operation. Verlängerung 4 cm. Die beiden Befestigungspunkte des Kettenringes stehen einander horizontal gegenüber.

Abb. 26. Fall 4. 12 Tage nach der Operation. Verlängerung 5 cm. Kompensatorische Winkelstellung der Fragmente zum Ausgleich der Dislocatio ad axin an der alten Frakturstelle.

Abb. 27. Fall 4. 16 Tage nach der Operation. Verlängerung 6,5 cm. Der Kettenring beginnt sich anzuspannen und wird in Kürze jede Seitenverschiebung und jede weitere Verlängerung verhindern. Kompensatorische Winkelstellung der Fragmente. × Alter Knochensplitter der früheren Schußfraktur.

28.



29.

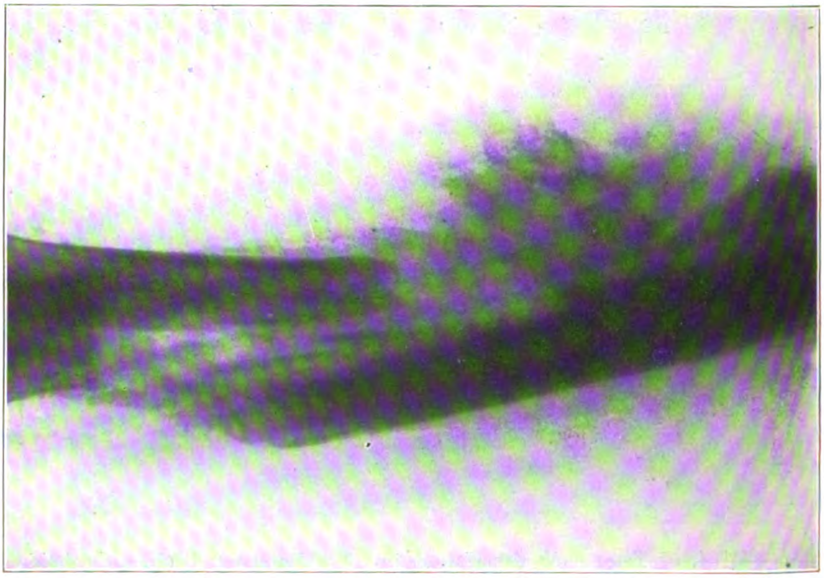


Abb. 28. Fall 4. 52 Tage nach der Operation. Die Kette wurde entfernt. Die Enden der treppenförmigen Knochen sequestrierten und wurden entfernt. Die Wunde hat sich geschlossen. Der Knochen ist vollkommen fest, da die Diastase durch vom Periost ausgehende Knochenneubildung überbrückt wurde. Endgültige Verlängerung 60 mm.

Abb. 29. Fall 5. 60 Tage nach der Operation. Treppenförmige Durchtrennung des Oberschenkels. Konsolidierung mit einer Verlängerung von 70 mm.

werden kann, ist seine Kompliziertheit: die treppenförmige Durchtrennung des Knochens ist nicht einfach, und sie nötigt uns überdies, viel in der Wunde zu manipulieren. Beide Umstände steigern die Gefahr einer Wundinfektion. Wenn im Falle 4 die Infektion auch erst sekundär an die Operationswunde herantrat, indem zunächst die Infektion im alten Verletzungsgebiete aufflackerte, so muß doch die an sich geringfügige Absceßbildung im Falle 5 als eine direkte, durch die Operation herbeigeführte Infektion angesehen werden. Gerade aber der Fall 4 zeigt, wie nachteilig jede Infektion für den plastisch durchtrennten Knochen werden kann. Sie führte zu einer Sequestrierung der bajonettförmigen Enden fast in ihrer ganzen Ausdehnung. Das Zustandekommen dieser Sequestrierung ist leicht begreiflich: die dünnen, in einer Ausdehnung von etwa 9 Zentimeter mitten durch das Mark gespaltenen, ihres Periostüberzuges beraubten Knochenenden können nicht sehr lebenskräftig sein, und so werden sie unter den Schädigungen, die eine Infektion mit sich bringt, leicht absterben.

Der Wunsch nach einem einfacheren Verfahren, bei dem auf der einen Seite die Knochenenden nicht in dieser Weise in ihrer Lebenskraft beeinträchtigt werden, und bei dem auf der anderen Seite die operativen Maßnahmen bei der Durchtrennung des Knochens einfacher durchgeführt werden, erscheint daher berechtigt.

Der merkwürdige Umstand, daß im Falle 4 in kurzer Zeit eine vollkommene Konsolidierung des Femur zustande kam, wo wegen der eingetretenen Verlängerung von 60 mm und der Abstoßung der bajonettförmigen Knochenenden in fast ganzer Länge eine weite Knochendiastase zwischen dem proximalen und dem distalen Femurende bestand, legen den Gedanken nahe, daß die die Diastase überbrückende Knochenneuproduktion vollkommen durch das erhalten gebliebene Periost übernommen wurde. Diese Annahme findet durch die Röntgenbilder dieses Falles ihre volle Bestätigung, auf denen die Knochenneuproduktion des Periostes deutlich zu erkennen ist. Aber auch die Röntgenbilder der übrigen Fälle zeigen die interessante Tatsache, daß sehr bald eine Knochenspange die beiden Lücken überbrückt die durch das Langziehen des treppenförmig durchtrennten Knochens entstanden sind. Die Bildung dieser Knochenspange kann nur von dem erhaltenen Periost ausgehen. Die Knochenneubildung ist anfangs zart, wird aber schnell kräftiger, so daß durch sie in relativ kurzer Zeit die normale Gestalt des Knochens im Bereiche der Treppenabsätze wiederhergestellt wird. Diese vom Periost ausgehende Knochenneubildung scheint den Hauptanteil der bald eintretenden Festigkeit des Knochens auszumachen, vom Knochenmarke scheint keine wesentliche Callusentwicklung auszugehen.

Ist diese Deutung der Röntgenbilder und sind diese Ueberlegungen richtig, so müßte eine feste Konsolidierung und Neubildung des durchtrennten und in die Länge gezogenen Oberschenkelknochens auch dann eintreten, wenn eine hierbei entstehende Knochendiastase lediglich durch reichliches, gesundes Periost überbrückt würde. Die praktische Erfahrung, die ich an einem in dieser Weise operierten Beine machen konnte, gibt dieser Annahme recht. Ich bin in diesem Falle (6) folgendermaßen vorgegangen:

Nach der Freilegung des Femur an dem oben beschriebenen Orte der Wahl wird das Periost in einer Ausdehnung von ca. 9 Zentimetern längs gespalten und zirkulär abgehebelt. Hierauf wird es soweit als möglich distal ringförmig quer durchtrennt. Der Knochen wird nun möglichst weit subperiostal proximal mit der Drahtsäge quer durchsägt. Der Längsschlitz im Periostzylinder wird durch einige Catgutnähte geschlossen. Muskeln und Haut werden darüber vernäht.

Die Wundheilung erfolgte ohne Temperatursteigerung primär. Die Verlängerung ging mit Nagelextension in der gewünschten Weise glatt von statten, und zwar wurde im ganzen eine Verlängerung von 50 mm vorgenommen. (Die Längendifferenz vor der Operation betrug 55 mm.) Auf den Röntgenbildern konnte man deutlich die vom Periost ausgehende, den Defekt ersetzende Knochenneubildung verfolgen (vgl. Abb. 30). Nach 3 Wochen war der Knochen bei seitlichen Bewegungsversuchen fest. Vier Wochen nach der Operation konnte der Kranke bei Abnahme der Gewichtsextension sein Bein aktiv hoch erheben. Nach fünf Wochen wurde die Extension entfernt. Sechs Wochen nach der Operation stand der Kranke auf.

Die Konsolidierung erfolge trotz des großen knöchernen nur durch Periost überbrückten Defektes also erstaunlicherweise fast noch schneller, als sonst bei gewöhnlichen Frakturen eine feste Konsolidierung einzutreten pflegt.

Die Vorteile dieses zuletzt geschilderten Operationsverfahrens sind offensichtlich: es ist technisch sehr einfach, es läßt sich schnell ausführen, in der Wunde wird nur wenig manipuliert, es schafft einfache Wundverhältnisse; Ernährungsstörungen der Knochenenden sind nicht zu befürchten, da der vom Periost entblößte Abschnitt in ganzer Ausdehnung von dem unverletzten, vollwertigen Mark ernährt wird; aus allen diesen Gründen sind die Gefahren dieses Verfahrens, speziell seine Infektionsgefahr gering. Wenn daher auch beide in dieser Arbeit geschilderten Verfahren der Knochenverlängerung praktisch brauchbare Resultate ergeben, so ist doch die letztere Methode der einfachen queren Durchtrennung des Knochens mit Bildung einer Periostmanschette oder treppenförmigen Durchtrennung als überlegen anzusehen.

6. 24 jähriger Flieger. Vor 13 Monaten Zerschmetterung des r. Oberschenkels durch Gewehrschuß. Der Bruch heilte mit starker Verkürzung und Winkelstellung.

Seitdem Schmerzen im r. Bein. — Alter Bruch in der Mitte des r. Oberschenkels. Die aneinander vorbeigeglittenen Fragmente sind in stark winkliger Stellung geheilt. Starker Callus mit Bildung einer Knochenspange. R. Bein 5,5 cm kürzer als das linke.

26. V. 16. Operation (Kirschner). In Narkose und Esmarch'scher Blutleere. Freilegung des Knochens an typischer Stelle. Längsspaltung des Periostes auf 8 cm Länge, zirkuläre Abhebelung. Der Knochen wird mit der Drahtsäge proximal quer durchtrennt, das Periost wird mit der Schere distal zirkulär durchtrennt. Der Längsschnitt des Periostes wird genäht. Muskelnaht, Hautnaht. Nagelextension am Tibiakopf, Belastung 20 Pfd. 1. Tag: — 50 mm, Schmerzen, Belastung 15 Pfd. 2. Tag: — 50 mm, 15 Pfd. 4. Tag: — 40 mm, 25 Pfd. 7. Tag: — Herausnahme der Fäden, primäre Wundheilung, — 30 mm, 30 Pfd. 10. Tag: — 30 mm, 46 Pfd. 24. Tag: — 10 mm, 25 Pfd. 31. Tag: + 1,5 mm, 20— Pfd. Das Bein erscheint fest. 42. Tag: Das Bein ist vollkommen fest, es kann von dem Kranken aktiv frei bewegt werden. Herausnahme des Nagels und Abnahme der Extension. Endgültige Verlängerung 50 mm, das r. Bein ist einen bis einen halben Zentimeter kürzer als das linke. Das Röntgenbild (vgl. Abb. 30) zeigt, daß die Diastase zwischen den beiden Knochenschnittflächen durch eine feste Knochenmasse überbrückt ist, die ihren Ausgang offenbar vor dem gebildeten Periostzylinder gewonnen hat.

Abb. 30.

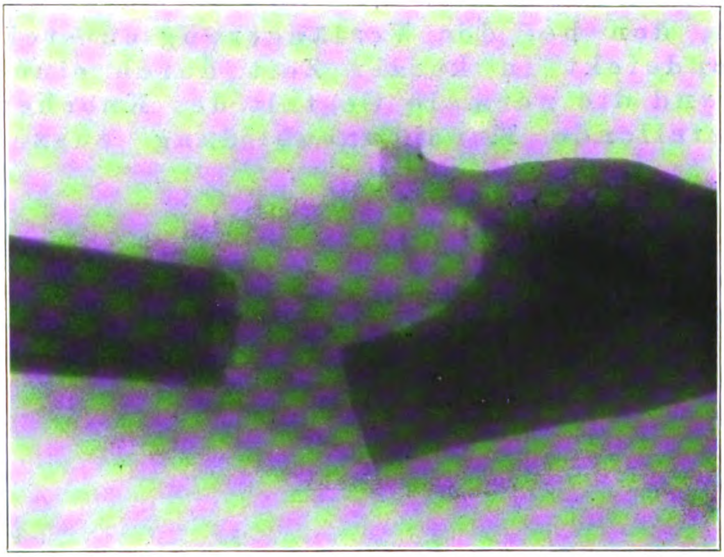


Abb. 30. Fall 6. 42 Tage nach der Operation. Quere Durchtrennung des Oberschenkelknochens und Bildung einer Periostmanschette. Die infolge der Verlängerung von 50 mm eingetretene Diastase zwischen den Knochenschnittflächen ist durch neugebildeten Knochen ausgefüllt, der offenbar von der Periostmanschette produziert wurde. Feste Konsolidierung des Kochens.

Ich glaube in dieser Arbeit den Beweis erbracht zu haben, daß es ohne besondere Gefahr möglich ist, stark verkürzte Beine um beträchtliche Werte, mindestens um 7,5 Zentimeter (voraussichtlich aber noch um größere Werte) ohne Schädigung ihrer Funktion zu verlängern.

Das prinzipiell Neue des geschilderten Verfahrens liegt darin, den Knochen nicht an der Stelle der alten Verletzung, sondern in gesundem Gebiete zu durchtrennen, und die Operation erst möglichst lange Zeit nach der Verletzung in Angriff zu nehmen.

Der Fall 6 lehrt die für die Vereinfachung der Technik sehr wichtige Tatsache, daß das Periost für sich allein die Fähigkeit besitzt, den bei der Verlängerung entstehenden Knochendefekt in kurzer Zeit durch eine feste, annähernd die normale Gestalt des Knochens wiederherstellende Knochenneubildung auszufüllen.

XIX.

Typische Lähmungsbilder bei Armnervenverletzungen*).

Von

Dr. Philipp Erlacher,
Leiter der chirurg.-orthop. Abteilung der Universitäts-Kinderklinik, Graz.
z. Z. Chefarzt des K. u. K. Reserve-Spitals Nr. 11 in Wien.

(Mit 41 Abbildungen.)

Um die Erfolge von Nervenoperationen, wie sie jetzt in großer Zahl schon in fast jedem Lazarett ausgeführt werden, richtig werten, auch um Mißerfolge entsprechend einschätzen zu können und um Selbsttäuschungen zu entgehen, muß vor allem vor jeder Nervenoperation ein genauer Befund erhoben und festgehalten werden, wie natürlich auch nach der Operation nur das Ergebnis einer gewissenhaften Nachprüfung für die Beurteilung eines jeden Falles in Betracht gezogen werden darf. Die Zweckmäßigkeit verschiedener Nervenoperationen hat sich erst in diesem Kriege an dem großen Material, das dafür zur Verfügung stand, erproben lassen und es hat sich dabei herausgestellt, daß die Ergebnisse der experimentellen Voruntersuchungen richtig waren und daß die schon an einzelnen Fällen im Frieden gemachten Erfahrungen sich auch an den Kriegsverletzungen in weitgehendem Maße bewährt haben. Aber die bisherigen Erfolge dürfen nicht dazu führen, daß jede Besserung, die nach einer Nervenoperation beobachtet wird, schon als ein Operationserfolg angesehen wird, weil sie sonst einer objektiven Nachprüfung nicht standhalten können und weil daraus der Sache mehr Schaden als Nutzen erwachsen würde. Erst wenn eine unbeeinflußte und kritische Nachprüfung einer vorher nicht bestandenen Erfolg nachgewiesen hat, erst dann dürfen wir diese Erfolge für unsere weiteren Folgerungen verwerten. Es wäre daher wünschenswert, wenn für die Beurteilung verschiedener Fälle überall die gleichen Gesichtspunkte maßgebend wären und wenn wir, was unsere Nervenfälle anlangt, einheitliche und einwandfreie Merkzeichen festlegen könnten, die, wo immer angewendet, nur ein eindeutiges Urteil gestatten.

---

*) Eingereicht am 12. III. 1916.

Diesen Anforderungen genügt zum großen Teil ein genauer und gewissenhaft aufgenommener elektrischer Befund, der ja überhaupt als die Grundlage für die Beurteilung eines jeden Nervenfalles angesehen werden muß. Die festgestellte faradische Erregbarkeit eines Muskels vom Nerven aus, ist unter allen Umständen ein Zeichen, daß die Nervenleitung erhalten und der Muskel auf entsprechende Reize anspruchsfähig ist und umgekehrt. Der Wert dieses Befundes ist aber insofern nicht nach jeder Hinsicht hin ausreichend, als er uns keinerlei genauen Aufschluß über den Funktionsausschlag des betreffenden Muskels gibt. Wohl kann man im Allgemeinen den Zahlen der galvanischen und faradischen Erregbarkeit einen entsprechenden motorischen Ausschlag gegenüberstellen, aber der praktische Erfolg muß damit nicht immer übereinstimmen. So tritt sehr häufig in einem gelähmten oder geschwächten (paretischen) Muskel eine Ueberdehnung desselben ein, die so stark sein kann, daß trotz sichtbaren Muskelkontraktionen kein Bewegungserfolg bemerkbar würde. Außerdem können bestehende Kontrakturen einen solchen Erfolg wesentlich beeinträchtigen und kommen besonders während der Regeneration direkte Widersprüche zwischen dem elektrischen und dem Motilitätsbefund nicht selten vor, wobei natürlich von einer durch Narbenfixierung aufgehobenen oder behinderten Funktionsfähigkeit ganz abgesehen wird. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß bei der Regeneration sehr oft der willkürliche Impuls und motorischs Effekt der faradischen Erregkarkeit, sei es vom Nerven oder vom Muskel aus, vorauseilt, mit anderen Worten, daß einer faradischen Unerregbarkeit durchaus nicht immer ein Funktionsausfall entsprechen muß, wie anderseits spurweise Zuckung auf elektrische Reizung keinen Funktionssauschlag ergeben muß, was bei der Feststellung von Operationserfolgen zu beachten ist.

Da nun den Patienten lediglich der Funktionsausfall bewogen hat, die Operation ausführen zu lassen, so kommt auch für die Beurteilung des Erfolges wieder nur der funktionelle Ausschlag in Betracht. Während uns also die elektrische Untersuchung sozusagen die theoretischen Grundlagen für unsere Indikationsstellung und Operationen gibt, müssen wir für die richtige Bewertung der Lähmung vom praktischen Gesichtspunkte aus eine genaue Funktionsprüfung anschließen. Diese kann sich nur auf die anatomischen Grundlagen stützen, die bei zahlreichen Untersuchungen und Operationen gewonnen wurden, die uns gleichzeitig Aufschluß über den Zusammenhang bestimmter gleichartig wirkender Muskeln mit den entsprechenden Nervenstämmen geben.

Im Nachstehenden soll nun versucht werden, vorläufig für die in ihren vielseitigen Bewegungen wichtigen Armnerven die typischen Lähmungsbilder festzuhalten, die Wertung der einzelnen Funktionen festzustellen und für jeden einzelnen Muskel die Art von Funktionsprüfung hervorzuheben, die ein möglichst einwandfreies und verwertbares Ergebnis bietet. Um das Bild jedes Nerven gesondert abgeschlossen darzustellen, haben sich einige Wiederholungen nicht ganz vermeiden lassen.

Innervation und Funktion der Armmuskulatur.

Als Grundlage der ganzen Arbeit dient nachstehende Tabelle, die aus den bekannten Lehrbüchern, aus zahlreichen Untersuchungen am Lebenden und an der Leiche, sowie aus gelegentlichen Befunden bei Operationen gewonnen wurde (s. Tabelle I S. 374 und 375).

Die Anordnung der Tabelle ist so getroffen, daß ohne weiteres bei jeder Funktion nebenstehend der sie hervorrufende Muskel und der diesen innervierende Nerv abgelesen werden kann, wie andererseits auch aus den einzelnen Reihen der mit der vollständigen Lähmung eines Nerven einhergehende Funktionsausfall sofort zu ersehen ist. Dabei zeigt es sich, daß die Funktionsgebiete der einzelnen Nerven durchaus nicht scharf abgegrenzt und einheitlich geschlossen sind, daß sie vielmehr meist ineinander übergreifen. So versorgt zwar der N. radialis allein die Strecker der Hand und der Finger, dagegen teilen sich N. medianus und N. ulnaris in die Beugung in durchaus nicht örtlich genauer Trennung. Die Zahl der Bewegungen, die in das Innervationsgebiet nur eines einzigen Nerven fallen, ist dabei außerordentlich gering und aus der Zusammenstellung ohne weiteres ersichtlich. Um so größer ist daher gerade der Wert solcher Bewegungen für die Unterscheidung der einzelnen Lähmungsbilder voneinander.

Wenn wir von der Tricepswirkung absehen, der Streckung des Armes im Ellbogengelenk, die nur von diesem Radialismuskel hervorgerufen werden kann, da der schwache M. anconeus ja auch vom N. radialis versorgt wird und in seiner Wirkung kaum in Betracht kommt, folgt als nächste differentialdiagnostisch verwertbare Bewegung die Dorsalflexion der Hand, die ebenfalls nur von Radialismuskeln bewirkt wird. Diese Bewegung ist verhältnismäßig leicht festzustellen und daher auch gut verwertbar. Die nur von Medianusmuskeln — dem oberflächlichen Fingerbeuger — erzeugte Beugung der Mittelphalangen ist schon schwerer allein festzustellen, ebenso wie das Spreizen und Schließen der Finger, der nur vom N. ulnaris innervierten Mm. interossei. Verhältnismäßig gut getrennt, aber nicht so leicht einzeln darstellbar sind die Bewegungen des Daumens und kleinen Fingers, die wie das Strecken nur von Radialismuskeln, die Opposition und Beugung des Daumens nur vom N. medianus, die Adduktion des Daumens und die Abduktion und Opposition (sehr schwer darstellbar) des kleinen Fingers nur vom N. ulnaris bewirkt wird. Diese Bewegungen also verdienen als Merkzeichen für bestimmte Nerven eine besondere Beachtung.

Ta-

Funktion		Nerv. musculocutaneus
Beugen	des Vorderarmes gegen den Oberarm	M. biceps M. brachialis
Strecken	des Armes im Ellbogengelenk	
Pronation	des Vorderarmes und der Hand	((M. pronator teres))
Supination	des Vorderarmes und der Hand	M. biceps
Beugen	der Hand (volarwärts)	
Strecken	der Hand (dorsalwärts)	
Abduktion	der Hand radialwärts	
Abduktion	der Hand ulnarwärts	
Beugen	der Finger (Mittelphalange) der Finger (Endphalange) der Grundphalangen unter gleichzeitiger Streckung der Mittel- und Endphalangen	
Strecken	der Finger	
	der Mittel- und der Endphalangen, unter gleichzeitiger Beugung der Grundphalangen	
Adduktion Abduktion	der Finger (Spreizen und Schließen)	
Strecken	des Daumens	
Abducieren	des Daumens	
Beugen	des Daumens	
Opposition	des Daumens	
Abduktion	des Daumens	
Opposition Abduktion	des kleinen Fingers des kleinen Fingers	

( ) bedeutet, daß dieser Muskel manchmal
(( )) bedeutet, daß dies nur ganz ausnahms-

belle I.

Nerv. radialis	Nerv. medianus	Nerv. ulnaris
M. brachioradialis	M. pronator teres	
M. triceps M. anconaeus		
M. brachioradialis	M. pronator teres M. pronator quadratus	
M. supinator		
	M. flex. carpi radialis M. palmaris longus	M. flex. carpi ulnar.
M. ext. carp. rad. long. M. ext. carp. rad. brevis M. ext. carp. ulnaris M. ext. dig. com.		
M. ext. carp. rad. long. M. ext. carp. rad. brevis	M. flex. carpi radialis	
M. ext. carpi ulnaris		M. flex. carpi uln.
	M. flex. dig. sublimis M. flex. dig. prof. 2, 3. (4). M. lumbricales I, 2, 3 (4) ((Mm. interossei 1, 2, 3))	(M. flex. dig. sublimis)) (M. flex. dig. prof. 4, (2, 3) Mm. lumbricales 3, 4. (1, 2) Mm. interossei.
M. ext. dig. com. M. ext. indic. prop. M. ext. dig. V. prop.		
	M. lumbricales I, 2, 3 (4) ((Mm. interossei 1, 2, 3))	Mm. lumbricales 3, 4 (1, 2) Mm. interossei
	((Mm. interossei 1, 2, 3))	Mm. interossei
M. ext. poll. longus M. ext. poll. brevis		
M. abd. poll. longus	M. abd. poll. brevis	
	M. flex. poll. longus M. flexor poll. brevis	(M. flex. poll. brev.)
	M. flex. poll. brevis M. abduct. poll. brevis M. opponens pollicis	((M. opponens pollicis))
		M. adductor poll.
		M. opponens dig. V. M. abductor dig. V.

von einem anderen Nerven innerviert werden kann.
weise vorkommt. Nach eigenen Beobachtungen.

Typische Lähmungsbilder.

Zur Aufstellung des typischen Bildes bei jeder einzelnen Armnervenlähmung genügt es aber nicht, nur den Funktionsausfall, bzw. den erhaltenen Funktionsrest festzustellen. Hier müssen auch alle in notwendiger Folge nach der Lähmung an den Extremitäten auftretenden Veränderungen, wie die Atrophien, die ja ebenfalls genau durch den Innervationsbezirk des betreffenden Nerven begrenzt sind, berücksichtigt werden; ferner die trophischen Störungen, die sehr wechselnd sind, und deren Aetiologie noch vollkommen in Dunkel gehüllt ist. Wir kennen bisher noch keine eigenen „trophischen Nerven“, wissen aber sicher, daß die Trophik nicht allein von der Beschaffenheit der Gefäße abhängt. So zeigte ein Patient, dessen sämtliche Armnerven und die Arteria brachialis vollkommen durchtrennt und die letztere obliteriert war, gar keine wesentlichen trophischen Störungen, außer einer gewissen Trockenheit der Haut, während andere mit geringgradigen Läsionen ganz auffallende Störungen zeigten. Es liegt daher die Annahme nahe, daß wohl ein Reizzustand eines Nerven die Trophik beeinflussen kann, daß aber bei vollständiger Leitungsunterbrechung eines Nerven die primäre Automatik der Gewebszellen selbst die Regelung der Ernährung übernehmen kann (Haenel). Im Folgenden sollen also nur die regelmäßigen trophischen Veränderungen, wie sie meist zur Beobachtung gelangen, berücksichtigt werden.

Endlich gehören hierher die sensiblen Ausfallserscheinungen, von denen im Allgemeinen zu merken ist, daß die anästhetischen Felder ständig eingeengt werden, wohl durch Ausbildung der Anastomosen, da eine Verbreiterung der anästhetischen Zonen nach Durchschneidung des Nerven bei der Operation in der Regel nicht beobachtet wurde.

Schließlich ist noch dem Auftreten von Kontrakturen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Der Nervus musculocutaneus

versorgt die hauptsächlichsten Beuger des Oberarmes, deren Funktion gleichzeitig auch eine Supination des Vorderarmes bedingt.

Ist er vollständig gelähmt, so ergibt sich, daß der Unterarm schlaff (gestreckt) herabhängt und kaum oder nur unvollständig wieder gebeugt werden kann.

Sehr stark herabgesetzt, aber nicht unmöglich, ist die Beugung des Ellbogengelenkes, jetzt nur noch durch die Vorderarmmuskeln M. brachioradialis (Abb. 1) und M. pronator teres ausführbar. Letzterer ist manchmal ebenfalls vom N. musc. cut. versorgt und fällt dann ebenfalls aus.

Erhalten ist die Streckmöglichkeit des Unterarmes und alle Bewegungen der Hand und der Finger.

Durch Kombinationsbewegungen sämtlicher am Humerus inserierender Vorderarmmuskeln ist ein fast vollständiges Beugen des Unterarmes im Ellbogengelenk möglich.

Atrophien sind am M. biceps, der sich zu einem ganz dünnen Strang rückbildet, deutlich festzustellen. Im gewissen Sinne gehört auch hierher die bei erhaltenem N. radialis in solchen Fällen auftretende außerordentliche Hypertrophie des M. brachiorad. (vgl. Abb. 1).

Trophische Störungen und Kontrakturen werden kaum beobachtet.

Die sensiblen Ausfallserscheinungen treten ebenfalls nicht sehr stark hervor, weil sie nur die radiale Kante und die radiale Hälfte der Volarseite des Vorderarmes betreffen.

Der Nervus radialis

versorgt sämtliche Strecker des Ober- und Unterarmes, den meist pronierenden (manchmal auch supinierenden) M. brachioradialis und den M. supinator.

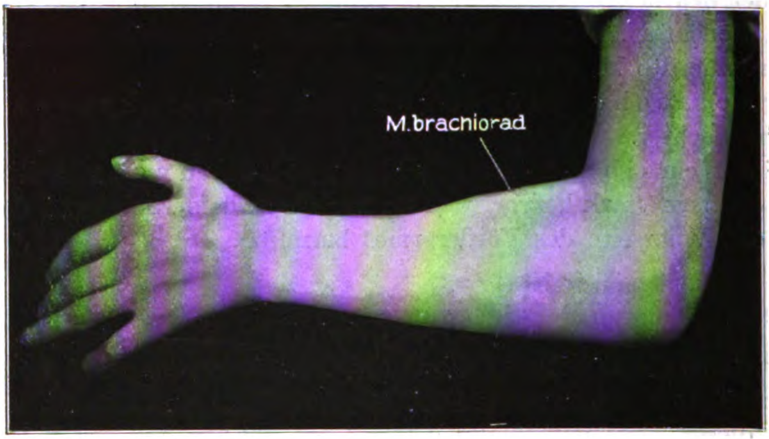
Ist dieser Nerv vollständig gelähmt, so ergeben sich als Folgeerscheinungen, daß der Unterarm gegen Widerstand nicht mehr aktiv gestreckt werden kann, daß die Hand in Beugestellung schlaff herabhängt, daß die Finger leicht gebeugt, der Daumen ebenfalls gebeugt und etwas eingeschlagen gehalten wird. (Fallhand, Abb. 2.) Auch das Bild der Hand selbst ändert sich: Die gelähmte Hand ist schmäler, die Haut darüber ist glatt und gespannt, ohne daß ein Oedem tastbar wäre, die Sehnenzeichnung ist verschwunden. Manchmal erscheint die Sehnenscheide des M. ext. dig. com. infolge Ueberdehnung dieses Muskels als weiche, verschiebliche Geschwulst (Abb. 3) am Handrücken (Erlacher). Der Faustschluß ist zwar noch möglich, führt aber, da gleichzeitig eine starke Beugung des Handgelenkes nicht verhindert werden kann, wodurch die Streckersehnen angespannt werden, nicht mehr zum vollen Einschlagen der Endphalangen in die Hohlhand. Der Händedruck jedoch ist noch sehr kräftig möglich.

Unmöglich ist: Das aktive Strecken des Armes im Ellbogengelenk; kann aber durch das Herunterfallen infolge der Schwere des Armes vorgetäuscht werden und tritt als Ausfallserscheinung daher nicht besonders stark hervor; das Heben der Hand, die Dorsalflexion der Finger (in den Grundgelenken); das Strecken des Daumens und endlich die Supination des gestreckten Armes.

Herabgesetzt ist: Die radiale und ulnare Abduktion der Hand, die nur von den entsprechenden radialen oder ulnaren Handbeugern des N. medianus und N. ulnaris hervorgerufen werden kann; die Abduktion des Daumens, die nur noch mit den schwachen vom N. medianus versorgten M. abduct. poll. brev. und M. flex. poll. long., dann aber unter gleichzeitiger leichter Volarflexion möglich ist.

Erhalten ist: Das Beugen des Unterarmes, das Strecken der

1.



2.

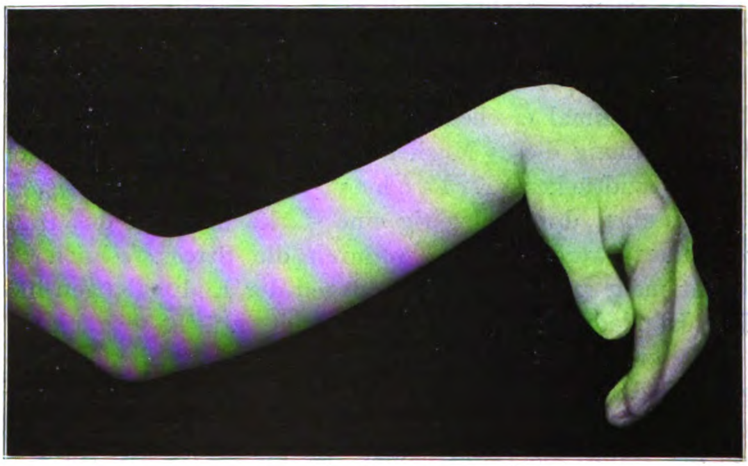
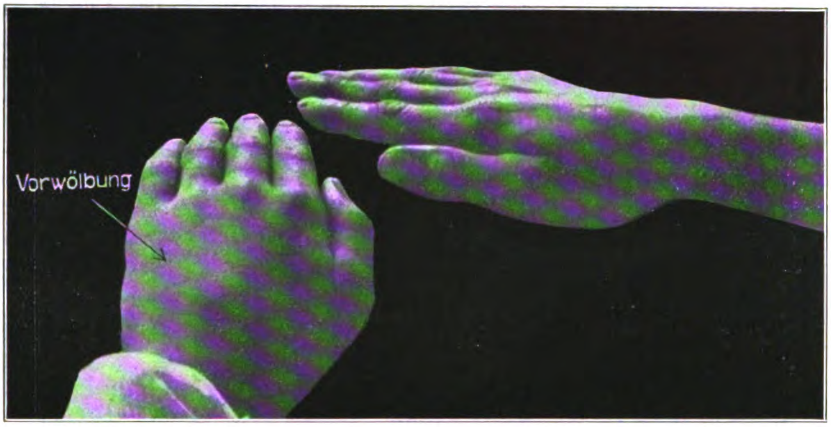


Abb. 1. N. musculocutaneus. Aktive Beugung des Unterarmes, bei vollständiger Lähmung des N. musc. cut. durch den Musc. brachio-rad. Deutliches Vorspringen dieses Muskels vom unteren Drittel des Humerus bis zum vorderen des Radius, während die konkave Linie am Oberarm das Fehlen jeglicher Bicepskontraktion zeigt.

Abb. 2. N. radialis. Vollständige (untere) Radialislähmung. Hand hängt fast rechtwinkelig gebeugt schlaff herab, Daumen und Finger leicht gebeugt. Die konkave Linie am oberen Rand des Unterarmes, weist auf Atrophie der Radialismuskeln hin.

3.



4.

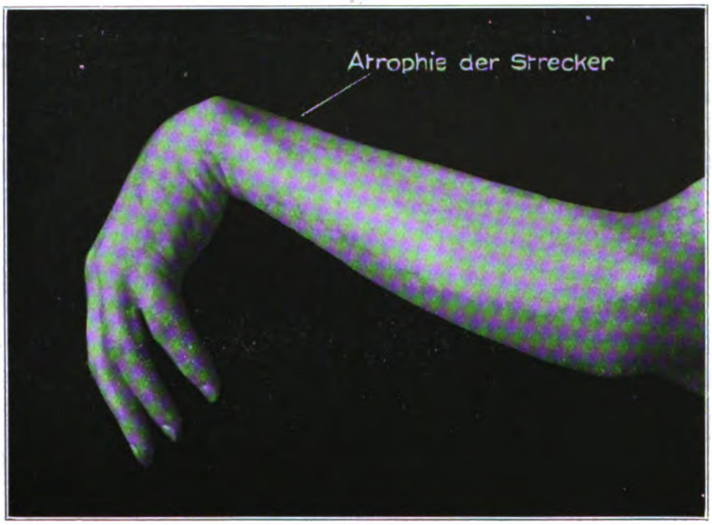
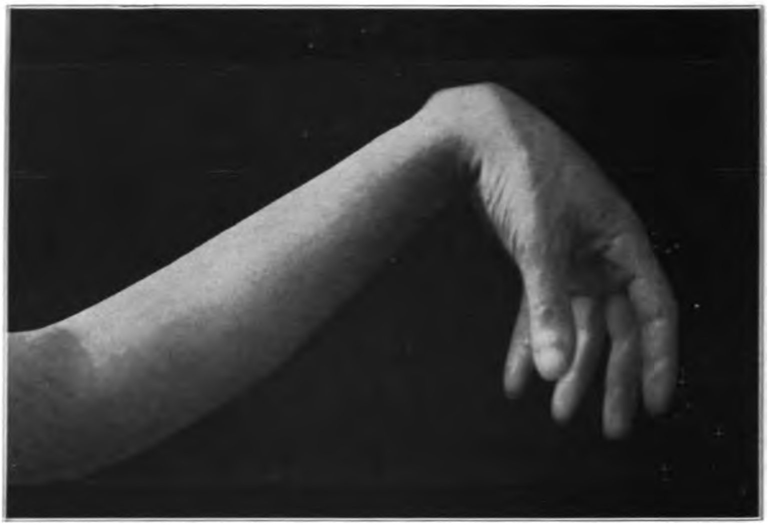


Abb. 3. N. radialis. Radialislähmung der Hand. Nußgroße umschriebene Vorwölbung am Handrücken der Hand.

Abb. 4. N. radialis. Vollständige Radialislähmung der Hand. Erhaltene Streckmöglichkeit: Man beachte auch die deutlich sichtbare Atrophie der langen Fingerstrecker. „Strecken der Finger nach abwärts.“

5.



6.

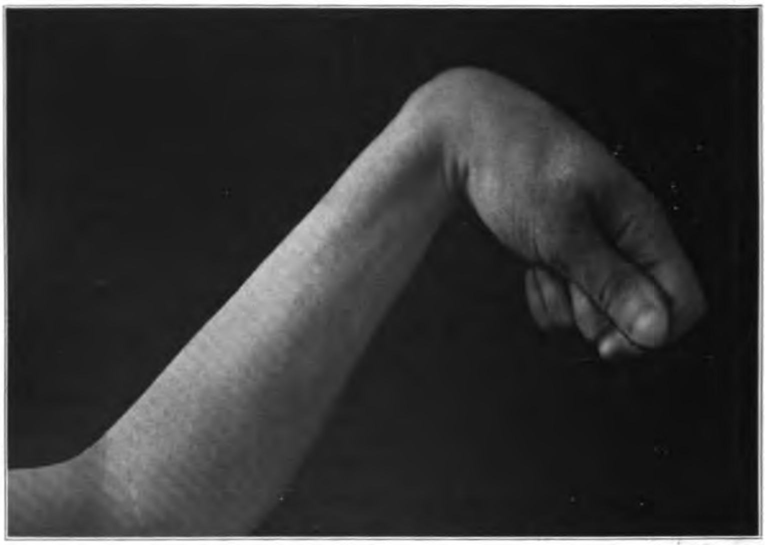


Abb. 5. N. radialis. Vollständige Radialislähmung der Hand. Erhaltene Streckmöglichkeit: Man beachte auch die deutlich sichtbare Atrophie der langen Fingerstrecker. „Strecken der Finger nach abwärts.“

Abb. 6. N. radialis. Vollständige Radialislähmung der linken Hand. Erhaltene Beugemöglichkeit, Faustschluß fast völlig möglich.

Mittel- und Endphalangen der Finger unter gleichzeitiger Beugung in den Grundgelenken, als Wirkung der vom N. medianus und N. ulnaris versorgten Mm. lumbricales und Mm. interossei — „Strecken der Finger nach abwärts". (Abb. 4, 5.) Die Beugung von Hand und Finger, der fast völlige Faustschluß (Abb. 6), das Spreizen und Schließen der Finger, das Opponieren des Daumens und kleinen Fingers. Die Pronation des Armes und die Supination bei gebeugtem Arm durch den M. biceps sind ebenfalls erhalten.

Durch Kombinationsbewegung kann vorgetäuscht werden: ein Strecken des Unterarmes als ein Herabsinken infolge der eigenen Schwere; ein leichtes Strecken der Finger durch Anspannen und wieder Nachlassen der Beuger und Rückkehren der Finger in die Ruhelage. Bei genauer Beobachtung wird sich immer das Beugen als die primäre Bewegung leicht nachweisen lassen. Beobachtet wird ferner ein Aufrichten der schlaff herabhängenden Hand fast bis zur Wagrechten unter gleichzeitigem festen Faustschluß. Eine mechanische Erklärung dafür gibt Thoele, der annimmt, daß „die durch das Ligam. carpi volare als Hypomochlion befestigten Beugersehnen bei kräftiger aktiver Anspannung den volarwärts offenen Winkel zwischen Vorderarm und Mittelhand vergrößern, da so die Strecke zwischen Ursprung und Ansatz der Beugesehnen verkürzt wird". Auch Oppenheim und Bruns geben verständliche Erklärungen dafür. Es dürfte aber genügen nur den Spannungszustand der Fingerstrecker allein im Auge zu behalten. Bei schlaff herunterhängender Hand sind die Fingerstrecker bereits bis zum äußersten passiv gespannt; tritt nun trotz der längeren Dauer des Zustandes keine sehr starke Ueberdehnung derselben ein, so muß nun ein aktives Anspannen der Fingerbeuger (beim Versuch die Faust vollkommen zu schließen) notwendigerweise eine weitere Verlängerung des Weges der Extensoren bedingen. Da diese aber ohnehin bereits bis zum äußersten angespannt sind, so kann, wenn die Sehnen nicht reißen, nur ein Ausgleich dadurch zustande kommen, daß durch Heben der Mittelhand der Weg der Strecker über das Handgelenk verkürzt wird. Dies tritt in solchen Fällen auch ein, weil das Handgelenk ja nicht gleichzeitig volarwärts fixiert wird, und die Anspannung der Beuger selbst im ähnlichen Sinne wirken kann, besonders wenn passiv die Hand einmal über den toten Punkt (die Horizontale) gehoben wird.

Atrophien treten an der Hand selbst nicht sichtbar in Erscheinung, wohl aber fällt am Vorderarm das Fehlen des M. brachiorad. und des charakteristischen Wulstes über dem Radiusköpfchen sofort auf (vgl. Abb. 2). Ebenso an der Hinter- und Außenseite des Oberarmes das Fehlen der bekannten Tricepswülste.

Trophische Störungen kommen selten zur Beobachtung. Als leicht trophische Veränderung wäre vielleicht die eigentümlich glatte, faltenlose Haut am Handrücken, die ungefähr in 75% der Fälle beobachtet werden kann, zu erwähnen. Stärkere Behaarung tritt öfters am ganzen Vorderarm auf.

Die sensiblen Störungen auf der Rückseite des Armes, besonders an der radialen Hälfte des Handrückens, treten nicht sehr stark in Erscheinung.

Kontrakturen treten bei Radialislähmungen nicht sehr rasch auf, sie bestehen in Volarflexion des Handgelenkes, hervorgerufen durch die Verkürzung der Beuger infolge des ständigen Herabhängens der Hand. Sie lassen sich leicht vermeiden, wenn die Hand zeitweise auf eine zweckmäßige Schiene gelagert wird. Hartnäckiger ist nur manchmal die Beugekontraktur des Daumens.

Der Nervus medianus.

versorgt den radialen Teil der Beuger am Vorderarm, die Pronatoren mit Ausnahme des M. brachiorad., die Muskeln des Daumenballens mit Ausnahme des M. adduct. poll. und die Mm. lumbricales 1, 2, 3.

Bei vollständiger Medianuslähmung nimmt die Hand durch die Atrophie des Daumenballens und infolge der Annäherung des Daumens an die Mittelhand als Wirkung des nicht gelähmten M. adduct. poll. bei meist gestrecktem Zeigefinger jene als Affenhand bezeichnete typische Stellung ein (Abb. 7).

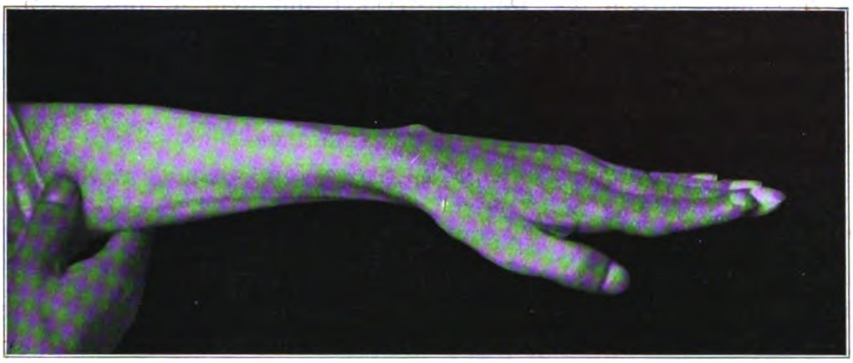
Unmöglich ist: Jede Bewegung des Daumens im Sinne der Beugung und Opposition (mit Ausnahme jener Fälle in denen der M. flex. poll. brev. ausnahmsweise vom N. ulnaris versorgt wird und wo dann das Einschlagen des Daumens unter das Grundgelenk des Zeigefingers möglich ist); unmöglich ist ferner die Beugung der Mittelgelenke sämtlicher, der Endgelenke des 1.—3. Fingers; meist ist auch jede Beugebewegung des Zeigefingers und die Pronation bei gestrecktem Arm unmöglich.

Herabgesetzt ist: Sehr stark die Pronation des Armes, die nur noch vom M. brachiorad. hervorgerufen werden kann, der Händedruck und der Faustschluß, durch Ausfall der langen Fingerbeuger; ferner die Beugung und radiale Abduktion der Hand, die Beugung der Grundgelenke 1—3.

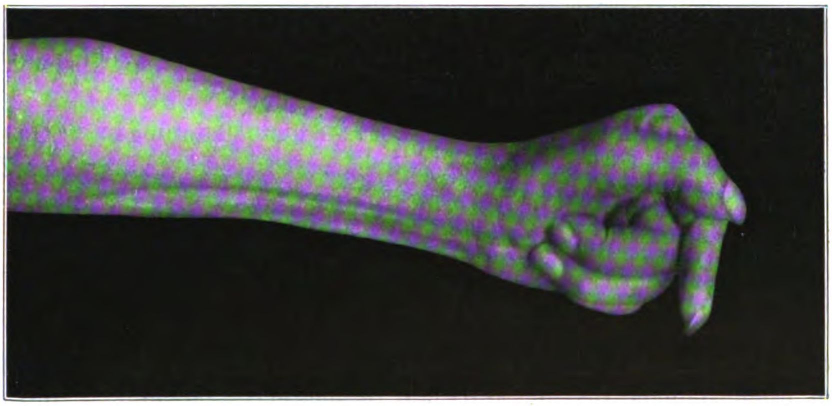
Erhalten sind: Alle Streckbewegungen von Hand und Finger (Abb. 7), die Beugung des 3.—5. Fingers, mit Ausnahme der Mittelgelenke, die Annäherung des Daumens an die Mittelhand, manchmal ein Einschlagen desselben unter das Grundgelenk des Zeigefingers, und das Spreizen und Schließen der Finger. Die Supination des Armes und die ulnare Beugung des Handgelenkes ist ebenfalls erhalten. Ein Faustschluß ist nur mehr im 4. und 5. Finger vollkommen, im 1.—3. Finger nur unvollständig, besonders unter Zurückbleiben des Zeigefingers möglich (Abb. 8).

Durch Kombinationsbewegung kann vorgetäuscht werden: Eine leichte oppositionsartige Bewegung des Daumens durch Zusammenwirken des M. adduct. poll. und M. flex. poll. brev., wenn dieser, wie es für seinen tiefen Kopf die Regel ist, vom N. ulnaris versorgt wird (vgl. Abb. 35), abgesehen von jenen Fällen, wo der M. opponens überhaupt vom N. ulnaris

7.



8.



9.

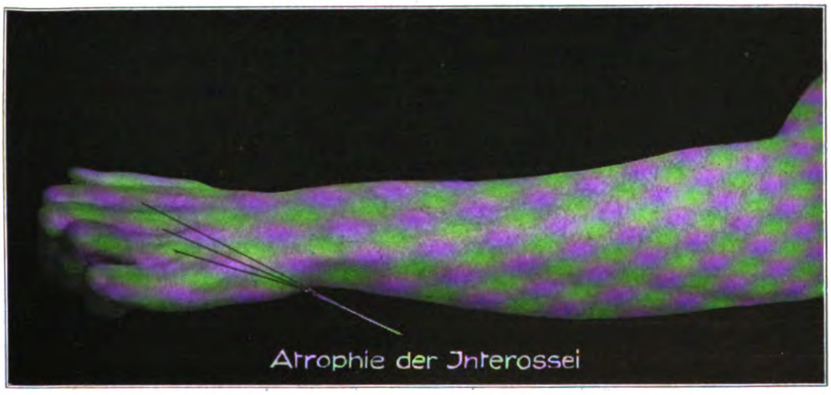


Abb. 7. N. medianus. Medianuslähmung der Hand. Vollkommene Streckmöglichkeit.

Abb. 8. N. medianus. Medianuslähmung der Hand. Erhaltene Beugemöglichkeit. Faustschluß unter Zurückbleiben des Zeigefingers.

Abb. 9. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Ausgebildete Krallenhand. Ueberstreckung der Grundgelenke und Beugung der Mittelgelenke. Stark vorspringende Extensorensehnen, Atrophie des Hypothenar und der Fingermuskeln zwischen den Metacarpi.

versorgt wird. Reine, ja selbst radiale Beugung des Handgelenkes kann erfolgen durch Zusammenwirken der Daumenstrecker mit dem M. flex. carp. uln. Ueber Beugung der Finger bis fast zur halben Faust vorgetäuscht durch die Strecker vergleiche das unter gleichzeitiger Lähmung des N. medianus und N. ulnaris Gesagte.

Atrophien sind bei Medianuslähmungen besonders auffallend am Daumenballen und in der oberen Hälfte des Vorderarmes zwischen Radius und Ulna.

Trophische Störungen finden sich hauptsächlich am Daumen und Zeigefinger und bestehen in blauroter Verfärbung der Haut, die eigentümlich feucht und kalt ist — manchmal allerdings auch trocken und schuppend — in Oedemen und bisweilen in einer krallenartigen Umformung der Nägel, die nach beiden Ebenen stärker gekrümmt erscheinen, wie bei Ulnarislähmung (vgl. Abb. 15).

Die sensiblen Ausfallserscheinungen betreffen den radialen Teil der Hohlhand bis zur Mitte des 4. Fingers sowie dorsal die Endphalangen 1—3.

Die Kontrakturen sind bei Medianuslähmungen nicht sehr bedeutend und bestehen hauptsächlich in einer Streckkontraktur des Zeigefingers, die auch isoliert sehr häufig auftritt, und in einer dorsalen Ueberstreckung des Daumens.

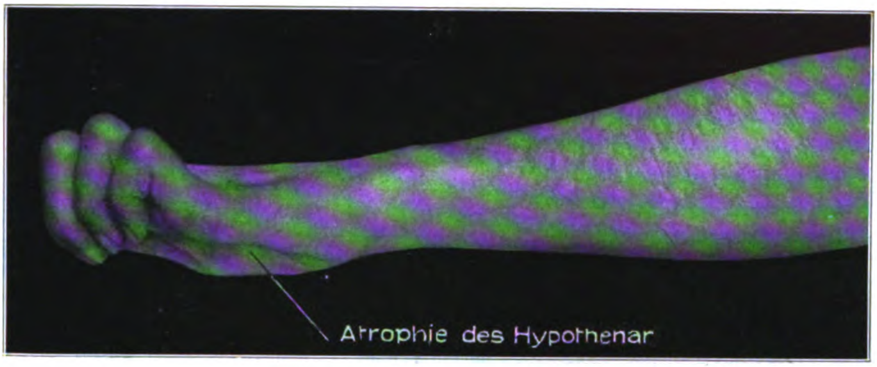
Der Nervus ulnaris

innerviert den ulnaren Teil der Beuger am Vorderarm, die Muskeln des kleinen Fingerballens, den M. add. poll., manchmal auch den M. flex. poll. brev.; von den Mm. lumbricales die für den 3. und 4. Finger und endlich sämtliche Mm. interossei und den M. opponens und M. abductor dig. V.

Bei vollständiger Lähmung des Nerven tritt infolge des Ausfalls der Wirkung der Mm. interossei und lumbricales 3,4 und der von diesen allein versorgten Beugung in den Grundgelenken und Strecken der Endphalangen des 3.—5. Fingers durch den ständigen Zug der Radialismuskeln eine dorsale Ueberstreckung in den Grundgelenken ein unter gleichzeitiger starken Beugung der Mittel- und Endphalangen infolge der ebenfalls erhaltenen Beugewirkung des M. flex. dig. subl., der ja vom N. med. versorgt wird. Da nun die Streckwirkung der kleinen Fingermuskeln auf die Endphalangen fehlt, entsteht daraus nach und nach eine fest verankerte Krallenstellung der Finger, zuerst am 5. und 4. Finger, während der 3. erst später ergriffen wird, so daß Gegenstände nicht mehr erfaßt und festgehalten werden können. Dazu kommen noch die starken Atrophien, die besonders auffallend am Kleinfingerballen und zwischen den Metacarpi sind. Damit ist das für die Ulnarislähmung typische Bild der Krallen- oder Klauenhand gegeben (Abb. 9, 10).

Ein vollständiger Faustschluß auch über den durch Medianusmuskeln

10.



11.

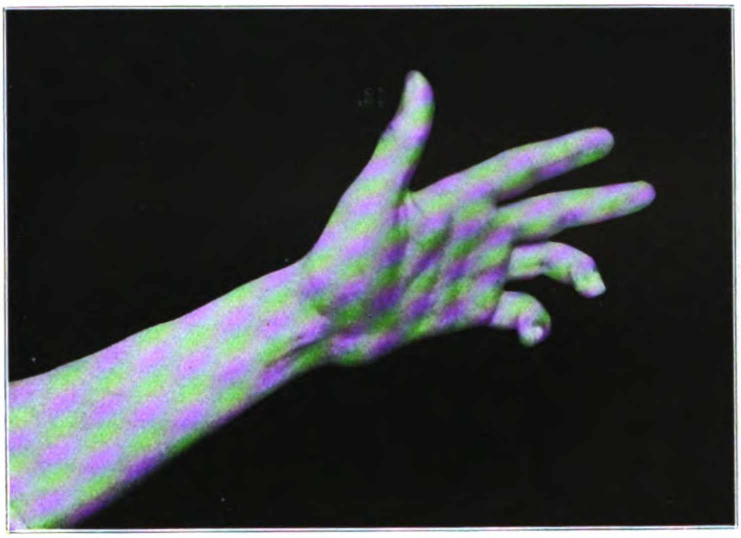
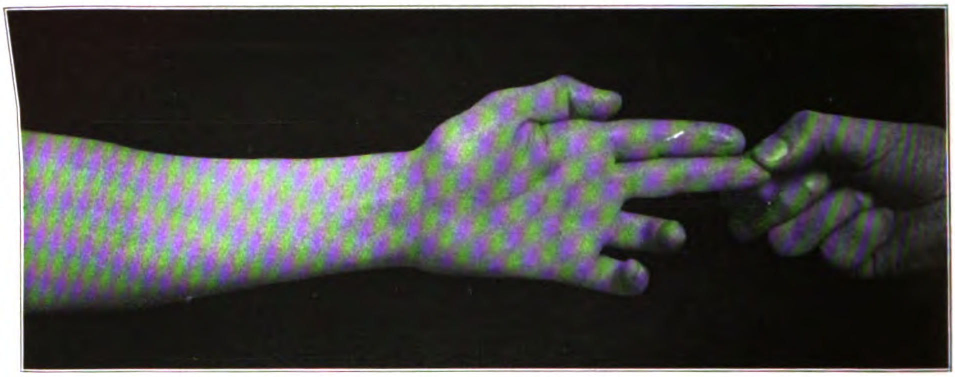


Abb. 10. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Ausgebildete Krallenhand. Ueberstreckung der Grundgelenke und Beugung der Mittelgelenke. Stark vorspringende Extensorensehnen, Atrophie des Hypothenar und der Fingermuskeln zwischen den Metacarpi.

Abb. 11. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Streckmöglichkeit und Fingerspreizen der ersten 3 Finger. 4. und 5. Finger bleiben zurück. Ausfall der Interosseuswirkung.

12.



13.

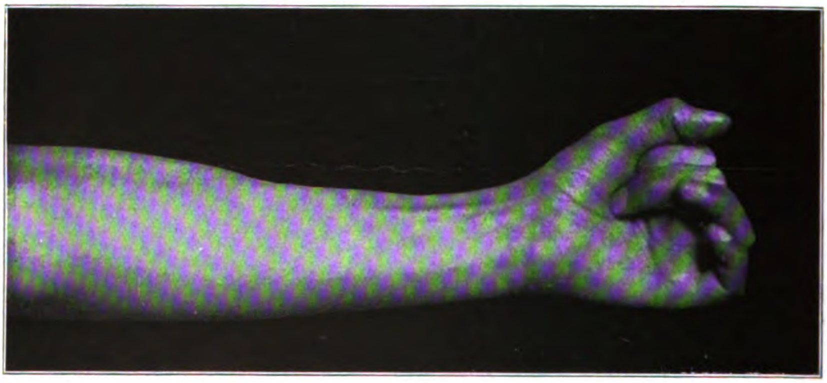
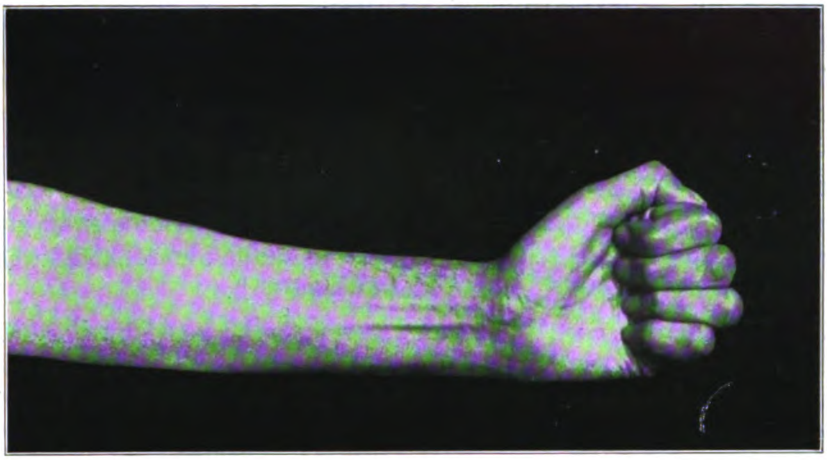


Abb. 12. N. ulnaris. Vollständige Ulnarislähmung der Hand. Möglichkeit die ersten 3 Finger zu adducieren. Nur 3., 4. und 5. Finger können nicht angeschlossen werden.

Abb. 13. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Erhaltene Beugefähigkeit. Faustschluß unter Zurückbleiben des 4. und 5. Fingers.

14.



15.

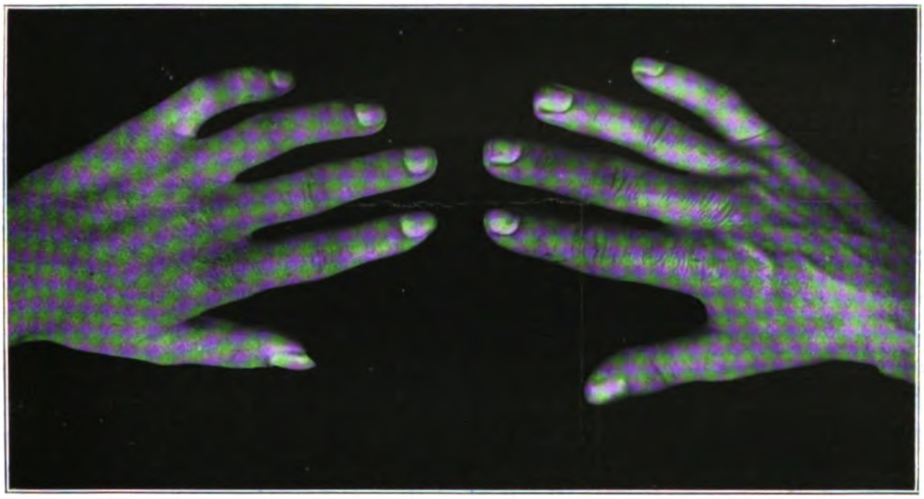


Abb. 14. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Infolge bestehender starker Krallenhand, faustschlußähnliches Einschlagen der Finger in die Hohlhand möglich.

Abb. 15. N. ulnaris. Ulnarislähmung der Hand. Trophische Störungen der Haut: Trockenheit, Schuppung, Krallenbildung mit Quer- und Längsriffung der Nägel der Hand.

eingeschlagenen Daumen ist nur mehr mit dem 2. und 3. Finger vollkommen möglich, während der 4. und 5. Finger halbgeöffnet zurückbleiben.

Unmöglich ist: Das Spreizen und Schließen des 3., 4. und 5. Fingers und die Bewegungen des kleinen Fingers mit Ausnahme der Streckung im Grundgelenk und Beugung im Mittelgelenk. Diese Bewegungen sind gute Merkzeichen und ist ihr Ausfall leicht und einwandfrei festzustellen.

Unmöglich ist ferner die Annäherung des Daumens an das Os metacarpale II, meist auch das Einschlagen desselben unter das Grundgelenk des Zeigefingers; die Beugung der Endphalangen 3—5.

Herabgesetzt ist: Sehr stark die Streckung der Mittel- und Endphalangen, die von den Extensoren nur sehr unvollständig ausgeführt werden kann, ferner die Beugung und besonders die ulnare Abduktion der Hand, endlich der Händedruck und der Faustschluß.

Erhalten sind: Alle Streckbewegungen mit Ausnahme der Mittel- und Endphalangen 3—5 (Abb. 11), ferner alle Bewegungen des Daumens mit Ausnahme der Abduktion; erhalten ist die Ad- und Abduktion des Zeigefingers (Abb. 12), ferner die Beugung der Mittelgelenke sämtlicher Finger durch den M. flex. dig. subl. des N. medianus (Abb. 13), endlich die Pro- und Supinationsbewegungen des Armes und die radiale Abduktion der Hand. Endlich ist ein Faustschluß über den eingeschlagenen Daumen, wobei aber der 4. und 5. Finger zurückbleiben, möglich.

Durch Kombinationsbewegung kann vorgetäuscht werden: Die ulnare Flexion der Hand durch Zusammenwirken des M. palm. long. und M. ext. carp. uln. Spurweises Beugen der Finger in den Endphalangen ist bei erweitertem Innervationsgebiet des N. medianus oder durch Mitgehen dieser Sehnen bei Medianusbewegungen möglich. Bei stark ausgebildeter Krallenhand ist durch den erhaltenen Flex. dig. subl. ein faustschlußähnliches Einschlagen aller, auch des 4. und 5. Fingers in die Hohlhand möglich (Abb. 14). Spurweises Spreizes der (gebeugten) Finger unter gleichzeitiger Streckung ist durch Wirkung der Fingerstrecker erklärlich (Abb. 26), spurweise Fingerabduktion unter gleichzeitiger Beugung durch die langen Fingerbeuger. Endlich ein Annähern des Daumens an die Mittelhand durch den M. opponens und M. flex. poll. unter gleichzeitiger Beugung (Einschlagen des Daumens) durch den M. ext. poll. long. (unter gleichzeitiger Streckung) oder durch Zusammenwirken aller 3 Muskeln möglich. (Vgl. ferner das über gleichzeitige Lähmung des N. medianus und N. ulnaris Gesagte.)

Atrophien: Sind bei Ulnarislähmungen besonders auffallend und stark am Kleinfingerballen und zwischen den Metacarpi III.—V, hauptsächlich an der Dorsal- manchmal auch an der Volarseite, so daß auch dort trotz der sehr derben Haut die deutliche Zeichnung der Beugersehnen sichtbar wird. Die Atrophie des M. add. poll. tritt ebenfalls sehr stark in Erscheinung, weniger die der langen Ulnarismuskeln, die nur ein leichteres Durchtasten der Ulna im proximalen Anteil durch Fehlen des charakteristischen Wulstes erlauben.

Ebenso stark und auffallend sind die fast regelmäßig auftretenden trophischen Störungen des 3.—5. Fingers, die in blauroter Verfärbung der Haut, die sich meist feucht und kalt anfühlt, manchmal wieder trocken ist und sich schuppt, in auftretenden Oedemen, in Veränderung der Nägel, die nach beiden Ebenen hin eine stärkere Krümmung aufweisen und Längs- und Querriffung zeigen (Abb. 15), sich ausdrücken. Besonders auffallend sind sie auch oft an der Dorsalseite der Fingergelenke, wo eine fast narbige Veränderung der Haut zu beobachten ist. Nicht zu verwechseln sind derartige trophischen Störungen mit Läsionen der Haut (durch Verbrennungen, Erfrierungen usw.) die infolge der Unempfindlichkeit dieser Stellen sehr leicht vorkommen. Auch bei Ulnarislähmung kann vermehrte Behaarung des Vorderarms beobachtet werden.

Sensible Störungen sind ebenfalls regelmäßig und schwerer Natur; im Besonderen fällt die Gefühllosigkeit der ganzen ulnaren Handseite, volar an der Mitte des 4. gegen den N. medianus, dorsal in der Mitte des 3. Fingers sich gegen den N. radialis abgrenzend ins Gewicht.

Alle diese Erscheinungen zusammen haben die Ausbildung sehr hartnäckiger Kontrakturen im Gefolge. Die schon oben erwähnte Krallenhandstellung muß als eine Art Krampfstellung bezeichnet werden, denn sie tritt auch schon bei nicht vollständiger Ulnarislähmung auf und wird gewiß auch als Folge der trophischen Störungen sehr bald manifest und ist nur schwer zu beseitigen. Nur durch energische und mit unermüdlicher Ausdauer immer wieder vorgenommene Maßnahmen, das Tragen der Ulnarisspange (Erlacher), läßt sich diese sehr hartnäckige und oft den Operationserfolg in Frage stellende Kontraktur hintanhalten.

Gleichzeitige Lähmung des N. medianus und ulnaris.

Nicht selten tritt bei den Nervenverletzungen des Oberarmes eine gleichzeitige vollständige Lähmung des N. medianus und N. ulnaris auf, daher soll auch dieses Lähmungsbild gestreift werden.

Beide Nerven zusammen versorgen sämtliche Beuger der Hand und der Finger, die kleinen Handmuskeln und die Pronatoren.

Sind beide Nerven vollständig gelähmt, so tritt nicht die für die Ulnarislähmung typische Krallenhand auf, weil ja auch die ihr Entstehen auslösenden oberflächlichen Fingerbeuger wegfallen; die Hand ist vielmehr ganz flach und gestreckt und sieht aus als wenn sie zwischen zwei Walzen plattgedrückt worden wäre. Manchmal kann die Form einer Bajonettstellung beobachtet werden: die Hand steht gegen den Vorderarm dorsal flektiert, die Finger in einer der Vorderarmachse parallelen dorsal verschobenen Achse (Thöle).

Unmöglich ist: Jedes Beugen der Hand und der Finger, jede

Oppositions- und Adduktionsbewegung des Daumens und kleinen Fingers, endlich das Spreizen und Schließen der Finger.

Herabgesetzt ist: Sehr stark die Pronation, die jetzt nur mehr in geringem Maße und unter gleichzeitiger Beugung des Ellbogengelenks durch Radialismuskeln möglich ist, die radiale und ulnare Abduktion der Hand, die nur noch in Verbindung mit einer Dorsalflexion ausgeführt werden kann; ferner ist die Abduktion des Daumens nur mehr durch den langen Daumenabzieher möglich.

Erhalten ist: Jede Streckbewegung der Hand und der Finger.

Durch Kombinationsbewegung ist durch den gemeinsamen Fingerstrecker bei dem eigenartigen Bau des Handgewölbes und der Fingergelenke ein leichtes Spreizen der Finger ausführbar. Ferner ist ein deutliches Fingerbeugen fast bis zur halben Faust bei vollständiger Medianus- und Ulnarislähmung durch die Radialismuskeln möglich (Abb. 16, 17). Dabei ist folgender Vorgang zu beobachten: Durch Anspannung der Mm. ext.

Abb. 16.

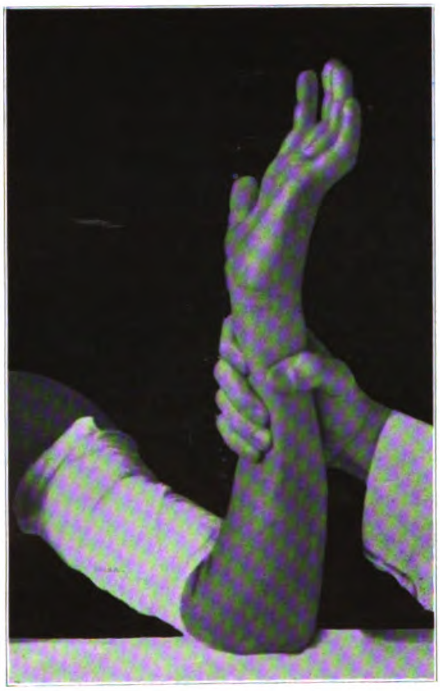


Abb. 17.

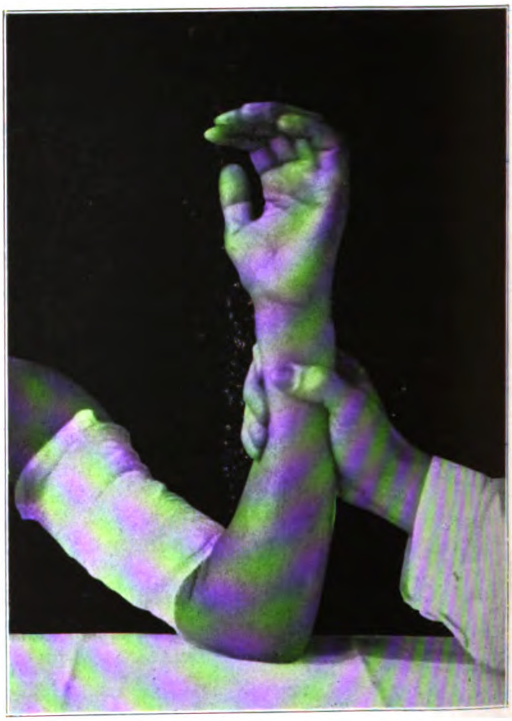


Abb. 16. N. medianus und N. ulnaris. Vollständige Medianus- und Ulnarislähmung der Hand. Streckstellung der Finger.

Abb. 17. N. medianus und N. ulnaris. Vollständige Medianus- und Ulnarislähmung. Scheinbare Beugung der Finger bis zur halben Faust bei sicherer Lähmung aller Beugemuskeln.

carp. rad. und uln. wird die Hand im Handgelenk dorsal flektiert; dadurch wird einerseits durch starke Annäherung seiner Insertionspunkte die Streckwirkung des M. ext. dig., auf die Grundphalangen ausgeschaltet, andererseits kann der Fingerstrecker vermöge der ganz eigentümlichen Verflechtung seiner Endsehnen mit denen der Mm. interossei und Mm. lumbricales einen leichten Zug im Sinne der Beugung hervorrufen, der noch unterstützt wird dadurch, daß durch die Dorsalflexion der Hand die langen Beugersehnen passiv angespannt werden. Daß dieses Fingerbeugen aber hauptsächlich auf einem Nachlassen der Strekker beruht, läßt sich leicht dadurch beweisen, daß man die Finger durch leisesten Druck bei größter Anstrengung des Patienten ohne weiteres passiv strecken kann, und daß die Beugung dann verschwindet, wenn man die Streckersehnen durch Volarflexion passiv anspannt und somit ein Nachlassen derselben unmöglich macht. Die Anspannung der Strecker bei dieser „Beugung" ist leicht und deutlich feststellbar (Abb. 18). (Beifolgende Abbildungen zeigen einen Mann, bei dem am Tage vor der Operation diese Tatsache festgestellt wurde. Damals mußte man die Frage offen lassen, ob nicht doch eine Wiederkehr der Beugerwirkung vorhanden wäre. Bei der Operation fanden sich N. medianus und N. ulnaris vollständig durchtrennt; nach Entfernung der

Abb. 18.

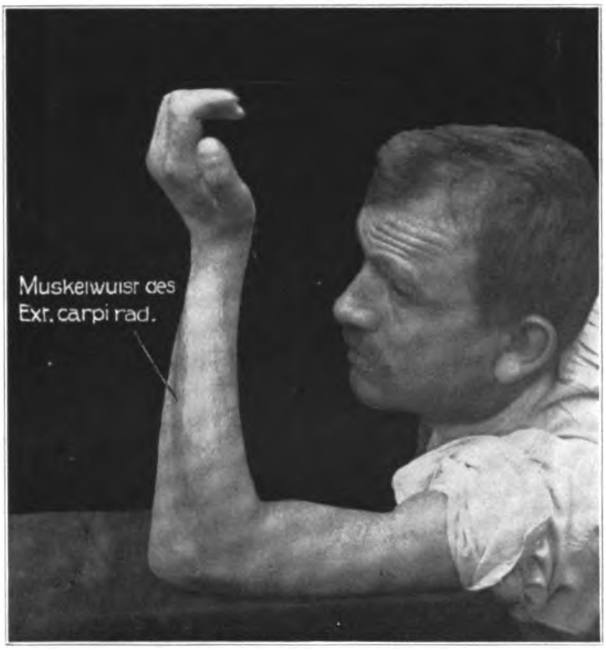


Abb. 18. N. medianus und N. ulnaris. Vollständige Medianus- und Ulnarislähmung der Hand. Scheinbare Beugung der Finger bis zur halben Faust bei sicherer Lähmung aller Beugemuskeln durch die erhaltenen Strecker. Deutlich vorspringender Muskelwulst des M. ext. carp.

Narbe blieb ein Zwischenraum von 5 und 6 cm übrig, der nur durch Tubulisierung überbrückt werden konnte. Trotzdem zeigt die 8 Tage nach der Operation aufgenommene Photographie die gleiche „Beugemöglichkeit“, die also sicher nicht vom N. medianus oder N. ulnaris ausgehen kann und die sich auch durch leichte Beugung des Handgelenks sofort ausschalten läßt (Abb. 19). Wäre dieser Befund nicht schon vor der Operation erhoben worden, so hätte man daraus leicht einen Fall „sofortiger Heilung nach Nervennaht“ ja sogar nach Tubulisation! ableiten und sogar belegen können.

Abb. 19.

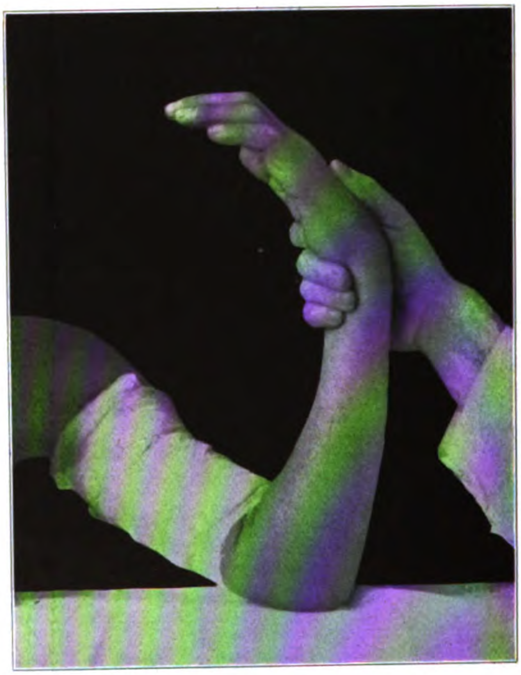


Abb. 19. N. medianus und N. ulnaris. Vollständige Medianus- und Ulnarislähmung der Hand. Die scheinbare Beugung der Finger bis zur halben Faust ist unmöglich, wenn das Handgelenk passiv gebeugt wird.

Die Atrophien treten auffallend in den Vordergrund und sind entlang der ganzen Ulnarseite des Vorderarmes (Abb. 20) am Daumen und Kleinfingerballen und zwischen den Metacarpi deutlich zu beobachten.

Die trophischen Störungen zeigen bei Lähmung beider Nerven keine Besonderheiten die nicht ohne weiteres aus den bereits erwähnten Einzelbefunden zu erklären wären.

Die sensiblen Ausfallserscheinungen stellen nur die Summe der bei beiden Nerven einzeln auftretenden Störungen dar.

Kontrakturen als Streckkontraktur von Hand und Finger treten deshalb auch nicht stärker oder hartnäckiger auf, im Gegenteil, die sehr schwer zu beseitigende Krallenhand kommt nur selten zur Beobachtung; eine leichte dorsale Ueberstreckung in den Grundgelenken der Finger kommt gelegentlich vor und kann allerdings ziemlich unangenehm werden.

Abb. 20.

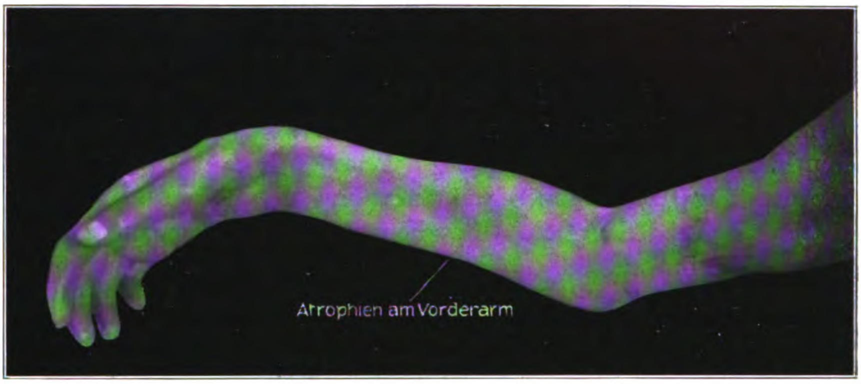


Abb. 20. N. medianus und N. ulnaris. Medianus- und Ulnarislähmung der Hand. Durch Ausfall der Beugermuskeln veränderte Vorderarmkontur.

Funktionsprüfung.

Wenn nun vor oder nach einer Operation bei einer Lähmung eine Funktionsprüfung vorgenommen wird, so hat diese sowohl die erhaltenen oder wiedergekehrten Muskel festzustellen, als auch die nicht vorhandenen mit Sicherheit auszuschließen. Dies ist nur möglich, wenn bestimmte einheitliche Forderungen an die einzelnen Bewegungen der Muskeln gestellt werden, einmal, um sie überhaupt nachzuweisen und dann um ihre Identität festzustellen. Dies sind die Darstellung einer tast- und gegebenenfalls sichtbar sich anspannenden, vorspringenden Sehne, der Nachweis sicht- und auch fühlbarer Kontraktionen des Muskels und endlich die sichtbare Wirkung der Kontraktion auf die betreffenden Glieder (der motorische Effekt). Dabei ist noch anzugeben ob dieser Effekt nur eben angedeutet, spurweise vorhanden ist, ob ein deutlich meßbarer Ausschlag vorhanden ist, oder ob die normale Form der Bewegung in vollem Ausmaße wiedergekehrt ist (Restitutio ad integrum). Die Funktionsprüfung besteht also in der sicheren Ausschaltung aller anderen auch konträrer Bewegungen und der reinen Darstellung der Einzelbewegung eines bestimmten Muskels.

Bei frischen Fällen ist die Funktionsprüfung insofern leichter als Paresen und spurweise Bewegungen seltener sind, man hat meist doch vollständige Lähmungsbilder vor sich. Sind aber bereits Regenerationen eingetreten, so ist die Funktionsprüfung deshalb schwieriger, weil ja mit der Regeneration nicht sofort die volle Beweglichkeit wiederkehrt, sondern erst nur ein gewisser Tonus in den betreffenden Muskeln nachgewiesen werden kann, ja meist vom Patient erst nur gefühlt wird, daß dann zwar aktive Bewegungen auch noch nicht ausgeführt werden können, dafür aber ein Verhindern von früher unvermeidbaren Bewegungen in Erscheinung tritt, wie bei Radialislähmung das schlaffe Herabfallen der gelähmten Hand bei Wiederkehr der Mm. ext. carpi zuerst mit einem gewissen Tonus fast unter einem gewissen Widerstand geschieht. Dann erst folgen Bewegungen, die anfänglich kaum die eigene Schwere des Gliedes überwinden können; schließlich folgt aber die normale Beweglichkeit, der nach längerer Zeit auch die Wiederkehr der früheren Kraft sich hinzugesellt.

Die Prüfung der beginnenden Remission ist deshalb sehr schwer, weil dem Patienten meist das Gefühl für die betreffende Bewegung verloren gegangen ist. Um ihm die selbständige Innervation zu erleichtern, führe man passiv unter lautem Zählen und unter Aufforderung an den Patienten die Extremität im gewünschten Sinne zu bewegen, die zu prüfende und die antagonistische Bewegung in einem gleichmäßigen Takte 10—20 mal aus; gleichmäßig weiterzählend setzt man plötzlich mit den passiven Bewegungen aus und wird sehr oft erleben, daß der Patient auf diese Weise früher als er es sonst gekonnt hätte, die gewünschte Bewegung ausführen kann. Anfangs gelingt dies nur vereinzelte Male fast unbewußt, da das Gefühl für die richtige Innervation rasch wieder verloren geht. Durch fortgesetzte Uebungen wird man aber meist ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielen können. Kann der Patient aber bereits selbst innervieren, so läßt man erst nur die eigene Schwere des Gliedes überwinden und schaltet die Schwerkraft möglichst aus. Um z. B. den M. ext., carp. rad. zu prüfen, läßt man nicht die herabhängende Hand heben und dorsalflektieren, dazu wird die Kraft anfangs nicht ausreichen; wohl aber kann der Patient bei mit der ulnaren Kante dem Tische aufliegendem Arm vielleicht schon eine Dorsalflexion der Hand ausführen.

Handelt es sich nicht mehr darum, festzustellen, daß der Muskel überhaupt wieder funktionsfähig geworden ist, sondern wie weit seine Remission fortgeschritten ist, dann läßt man die gewünschten Bewegungen ausführen, indem man passiven Wiederstand leistet, weil dadurch die Kontraktion des Muskels und die Anspannung der Sehnen am deutlichsten sichtbar gemacht werden kann.

Eine isolierte Darstellung von Muskelkontraktionen einzelner Muskeln ist im Allgemeinen bei einer Lähmung leichter als am Gesunden, weil bei der Schlaffheit der übrigen eben gelähmten Muskeln auch schon eine relativ geringe Kontraktion deutlicher durchgefühlt und meist auch sichtbar gemacht werden kann, während solche Kontraktionen beim normalen Turgor gesunder Muskeln gar nicht in Erscheinung treten würden.

Welchen Gesetzen bei der Widerkehr die einzelnen Muskeln folgen, ist noch nicht ganz aufgeklärt.

Aus unseren bisherigen Beobachtungen geht im Allgemeinen hervor, daß die langen Fingermuskeln des Unterarmes zuerst, rascher und vollständiger wiederkehren, die kurzen Handmuskeln erst später nachfolgen, und daß wir also bei der Regeneration eines Nerven mit Sicherheit ein Auswachsen vom Zentrum aus annehmen müssen. In den meisten Fällen werden alle Nervenbahnen wieder leitend, die näher dem Zentrum liegen, deren Weg kürzer war, schneller und vollständiger, die, die einen langen Weg zu durchlaufen haben, später und langsamer. Wenn nun von einzelnen Autoren das Ausfallen einzelner Muskeln bei der Regeneration festgestellt werden konnte und daraus der Schluß abgeleitet wurde, daß in diesen Fällen wegen ungenauer Kabelorientierung dort keine motorischen Fasern hineingewachsen seien, so könnte man darauf erwidern, daß ebensogut einmal auch eine Bahn noch an einer zweiten Stelle unterbrochen sein kann, daß also trotz des Hineinwachsens motorischer Fasern in diese Bahnen ein zweites mechanisches Hindernis die vollständige Leitungsfähigkeit verhindert hat. Dasselbe müssen wir auch in Betracht ziehen bei der Beurteilung der Reihenfolge der Wiederkehr der Muskeln. Kommt es doch gelegentlich auch bei Operationen vor, daß bei bestehender vollständiger Lähmung und faradischer Unerregbarkeit im Nerven am Orte der voraussichtlichen Läsion keine sicht- oder tastbare Narbe gefunden werden konnte. In solchen Fällen können wir doch nur annehmen, daß eben die Veränderung obwohl sie so schwere Erscheinungen zeitigte, makroskopisch nicht sichtbar war (Commotio), oder aber, daß an einer anderen äußerlich nicht feststellbaren Stelle die Unterbrechung der Nervenleitung erfolgt ist.

Warum sollte dies nicht auch einmal total oder partiell bei einem genähten Nerven noch der Fall sein? Jedenfalls ist diese Ueberlegung imstande im Einklang mit der jetzt allgemeinen Ansicht des zentralen Auswachsens der Nervenfasern solche Unregelmäßigkeiten in der Wiederkehr ohne Herbeiziehung neuer Hypothesen aufzuklären. In unseren Fällen konnte nur einmal ein Ausbleiben des M. brachiorad., während der M. ext. carpi bereits wieder funktionsfähig geworden war, bei einer Radialisnaht beobachtet werden, und gerade der isolierte Verlauf dieses Nervenastes hat mich auf obige Ansicht geführt, daß er entweder wegen einer hohen Abspaltung überhaupt nicht mit dem zentralen Stumpf vereinigt wurde oder daß seine Bahn noch an einer zweiten Stelle unterbrochen war. Wenn die Wiederkehr im N. radialis im Allgemeinen eine viel raschere und vollständigere ist als in den anderen Muskeln, die mehr sensible Fasern enthalten, so dürfte dies nicht so sehr seinen Grund darin haben, daß in solchen Fällen infolge schlechter Orientierung der Stümpfe öfter sensible mit motorischen Bahnen zusammengenäht worden sind, als vielmehr den, daß zwar wohl in alle peripheren Bahnen motorische Fasern eingewachsen sind, daß aber, je größer die Anzahl peripherer Bahnen, desto kleiner die Zahl von eingewachsenen motorischen Fibrillen ist, die im Verhältnis auf die Einzelbahn kommt. Das würde dann auch erklären, warum wir gerade beim N. ischiad. verhältnismäßig die schlechtesten Ergebnisse unserer Nervenoperationen sehen.

Tabelle II.

Anzahl der größeren selbständigen	motorischen	sensiblen
	Fasern:	
N. radialis	13	7
N. medianus	11	9
N. ulnaris	9	10
N. tibialis	19	15
N. peroneus	8	12
N. ischiadicus	27	27

Vorstehende Zusammenstellung ergibt die Anzahl der größeren motorischen und sensiblen Bahnen, in die sich die einzelnen Extremitätennerven auflösen. Die mikroskopischen Untersuchungen der Regenerationsvorgänge am durchtrennten Nerven haben nun übereinstimmend ergeben, daß der zentrale Teil sich in zahllose feinste Fasern aufbündelt und daß durch die Narbe hindurch sicher kein geordnetes, geradliniges Auswachsen erfolgt, sondern daß sich die Fasern der einzelnen Bündel vielfach überkreuzen und verflechten. Diese Ueberproduktion einerseits und diese Ueberkreuzung und Verflechtung andererseits geben aber die fast völlige Gewißheit, daß nicht nur sicher in jede periphere Bahn vom Zentrum aus Fasern hineinwachsen, sondern daß voraussichtlich auch immer Fasern verschiedenster Gattung und Art hineinwachsen. Dies berechtigt zur Annahme, daß die peripheren Bahnen bei der Regeneration mit gemischten Nervenfasern versorgt werden.

Diese Mischung von motorischen und sensiblen Fasern ist nun, wie aus obiger Zusammenstellung hervorgeht für die motorischen am besten beim N. rad., weniger gut beim N. med. und N. tib., ungünstig beim N. uln. und am schlechtesten beim N. peron. Diese Reihenfolge stimmt nun vollkommen mit unseren Erfahrungen bei Nervenoperationen überein, wo ja ebenfalls der N. rad. die besten Heilerfolge gibt; während der N. ulnaris und N. peronneus bedeutend ungünstigere Verhältnisse zeigen.

Wie nun der weitere Vorgang sich abspielt, ob die andersartigen Fasern, die sensiblen im motorischen Nerven und die motorischen Fasern im sensiblen, sich wieder rückbilden und zugrunde gehen, während die Arteigenen sich vielleicht weiter ausbauen und kräftigen, läßt sich leider noch nicht feststellen, ehe wir nicht im mikroskopischen Bild die motorischen Fasern von den sensiblen unterscheiden können. Außerdem bleibt noch die Möglichkeit offen, daß die sensible Faser, wenn sie eine motorische Bahn bis zur Endplatte durchwachsen hat, auch die Leitung des motorischen Impulses übernimmt.

Wertung der Funktionen des N. musculocutaneus und Prüfung der einzelnen Muskeln.

Die Beugung des Vorderarmes gegen den Oberarm wird zwar hauptsächlich vom M. biceps und M. brachialis versorgt; es können aber auch die am Humerus ansetzenden Vorderarmmuskeln die Beugung im Ellbogengelenk übernehmen; da aber die gleichzeitige Atrophie des Biceps leicht feststellbar ist, so wird dieser Funktionsausfall sehr stark in Erscheinung treten, wie auch die Funktion selbst sehr leicht zu prüfen und zu verwerten sein wird.

Die Prüfung des M. biceps ist leicht und eindeutig durchzuführen, indem man den Arm gegen Widerstand beugen läßt. Treten dabei im M. biceps (in der Mitte des Oberarmes) deutliche Kontraktionen auf, die ja infolge seiner oberflächlichen Lage leicht sichtbar sind, spannt sich im Ellbogengelenk seine Sehne an, die sich verbreiternd gegen die Ulna hin fortsetzt und leicht tastbar vorspringt, so können wir auf diese Weise das Vorhandensein dieses Muskels als sicheren Beweis für die Leitungswiederkehr im N. musc. cut. ansehen [1]).

Der M. brachialis stimmt in seiner Funktion mit dem M. biceps vollkommen überein und ist auf dieselbe Art zu prüfen. Die Funktion allein kann somit nicht als Unterscheidungsmerkmal dienen, wohl aber lassen sich seine Kontraktionen, die hauptsächlich über der unteren und vorderen Hälfte des Humerus erfolgen leicht durchtasten und so gegen den ebenfalls leicht kontrollierbaren M. biceps abgrenzen.

Wertung der Funktion des N. radialis.

Die Streckung des Vorderarmes im Ellbogengelenk, wenn sie nicht durch die Schwere allein hervorgerufen wird, ist ein sicheres Zeichen für die Funktionstüchtigkeit des obersten Radialisastes.

Die Beugung des Vorderarmes wäre nur in Pronationsstellung und nur bei sicherer Lähmung des N. musc. cut. und N. medianus für die Radialismuskulatur beweisend. (M. brachioradialis.) Näheres siehe diesen Muskel.

Die Pronation darf nur bei gleichzeitiger Beugung des Armes möglich sein und ist nur bei sicherer Medianuslähmung auf den M. brachioradialis hinweisend, aber nur mit größter Vorsicht zu verwerten.

Die Supination muß ebenfalls bei gestrecktem Arm möglich sein und kann dann bei sicherer Ausschaltung des gut kontrollierbaren M. biceps nur vom M. supinator selbst erfolgen. Ein allenfalls supinierender M. brachioradialis wäre dabei ebenfalls ausgeschaltet.

Das Strecken der Hand muß bis über die Horizontale, das der Finger und des Daumens zum Abheben derselben von einer horizontalen

---

1) Dabei kann man die Wiederkehr des M. biceps auch in Fällen, wo die Radialismuskeln die Beugung des Ellbogengelenkes versorgt haben, oft leicht feststellen, da diese Muskeln im Allgemeinen nicht ausreichen, lange Zeit den Arm gebeugt zu halten. Läßt man nun den Pat. den Arm aktiv beugen und gebeugt halten, so gelingt dies eine Zeit auch in Pronationsstellung, plötzlich aber fällt die Hand nach außen um, der Arm wird supiniert und jetzt übernimmt der M. biceps allein die Armbeugung. (Eigene Beobachtung.)

Unterlage führen und ist in den Grundgelenken nur von Radialismuskeln allein möglich. Ein Strecken der Endglieder (auch des Daumens) allein ist kein Radialiswirkung. Genaue Ausschaltung der Interosseuswirkung siehe unten.

Radiale Abduktion der Hand ist wohl fast ausschließlich auf die Wirkung des M. ext. carpi. rad. zurückzuführen, während die ulnare Abduktion nur gemeinsam mit ausgesprochener Dorsalflexion ein Hinweis auf den ulnaren Handstrecker des N. radialis ist.

Der Faustschluß und Händedruck wird hauptsächlich durch die Beuger ausgeführt, ist meist erhalten, aber infolge der gleichzeitigen Beugung des Handgelenkes und dadurch hervorgerufene Anspannung der Fingerstrecker unvollständig, somit für die Radialismuskeln ohne Bedeutung.

Prüfung der einzelnen Muskeln:

Der M. triceps ist schon aus der Funktion allein einwandfrei festzustellen, wenn man die Schwere, die ja in solchen Fällen meistens die Streckung des Unterarmes noch besorgt, sicher ausschaltet. Dies kann durch entsprechende Bauchlage des Patienten ohne weiteres geschehen, der dann den gebeugt herabhängenden Unterarm selbsttätig strecken muß und in diesem Falle den sicheren Beweis vorhandener Radialisinnervation erbringt; oder man kann die Streckung im Ellbogengelenk gegen Widerstand ausführen lassen und dabei gleichzeitig auftretende Kontraktionen im äußeren und hinteren Anteil des Oberarmes ohne weiteres feststellen.

Da aber meist die Tricepsäste schon sehr hoch oben im Radialis gesondert verlaufen und sogar meist bei Radialislähmung intakt sind, muß man eigentlich eine Teilung des Nerven in einen oberen Abschnitt einschließlich des Triceps und in einen unteren für die Vorderarmmuskulatur vornehmen. Der Nachweis der sicheren Funktion des M. triceps ist also nur ein Zeichen für die Leitungsfähigkeit des oberen Radialisabschnittes. Die Vorderarmmuskulatur ist gesondert zu behandeln und zu prüfen.

Der M. brachioradialis ist aus der Funktion allein nicht feststellbar, da die Beugung des Armes hauptsächlich vom M. biceps, M. brachialis und M. pronator teres bewirkt wird und die zweite Bewegung der Pro- und Supination je nachdem ihre Insertion mehr dorsal oder volar am Radius angreift, wechseln kann. Man läßt daher den Patienten den Arm gegen Widerstand in pronierter Stellung beugen, um die Kontraktion des Muskels sichtbar zu machen. Außerdem muß das Vorspringen eines Stranges vom unteren und lateralen Humerusanteil beginnend bis zum unteren Teil des Radius deutlich in Erscheinung treten. Der M. brachioradialis läßt sich nur dadurch gut und sicher feststellen (Abb. 21 vgl. ferner Abb. 1).

Die Mm. ext. carp. rad. long. und brevis können schon aus der Funktion einwandfrei festgestellt werden, jedoch lassen sich die beiden

Muskeln nicht leicht isolieren. Das Heben der auf einem Tisch aufliegenden, oder frei herabhängenden Hand über die Horizontale könnte nur noch durch den M. ext. carp. uln. hervorgerufen werden. Aber die dabei mitfolgende leichte radiale Abduktion, das Vorspringen der Sehnen genau dorsal über dem Verlauf des Radius (überkreuzt von den Daumenmuskeln) bis zur Handwurzel (Metacarpus II), die tast- oder sichtbare Verhärtung des Muskels knapp ob und medial vom Radiusköpfchen lassen jeden Zweifel ausschließen. Die radiale Abduktion muß, wenn auch nicht in sehr großem Maße, gleichzeitig zum Abheben der Hand von einer horizontalen Unterlage führen, wenn sie allein vom Ext. carp. rad. erzeugt wird. (Vgl. Abb. 21.) Die Prüfung der beginnenden Remission geschieht am besten, indem man den Arm mit der ulnaren Kante auf den Tisch legen und nun die Dorsalflexion der Hand ausführen läßt.

Abb. 21.

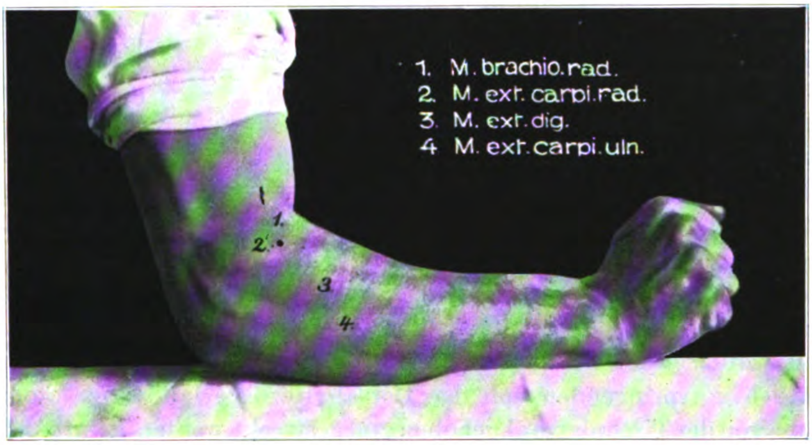


Abb. 21. N. radialis. Normaler Unterarm. Lokalisation der Kontraktionen der einzelnen Radialismuskeln.

Der M. supinator kann als Muskel nicht sichtbar gemacht werden, da er gedeckt in der Tiefe liegt. Seine Funktion ist nur beweisend bei gestrecktem Arm, weil bei gebeugtem Arm der M. biceps ebenfalls supinieren kann. Die Prüfung der beginnenden Funktionswiederkehr kann nur insofern erleichtert werden als man die ersten Supinationsbewegungen mit dem auf die ulnare Kante gestellten Vorderarm ausführen läßt.

Der M. ext. dig. com. ist aus der Funktion nur mit Sicherheit nachzuweisen, wenn die Fingerstreckung in den Grundgelenken bis über die Horizontale möglich ist. Die Prüfung kann einwandfrei so vorgenommen werden, daß man den Patienten die Hand flach auf den Tisch legen läßt und mit den eigenen Fingern die Grundgelenke gegen die Unterlage fixiert. Wenn jetzt der Patient imstande ist, die Finger von der Tischplatte abzuheben — dabei kann jeder Finger einzeln geprüft werden — so ist das Ergebnis positiv

(Abb. 22). Streckung der Endglieder allein ist als mögliche Interosseus- und Lumbricaleswirkung (am Daumen durch den Flex. poll. brev.) nicht beweisend und durch die angeführte Art der Prüfung sicher ausgeschaltet. Der M. ext. digiti V. prop. muß ebenfalls zum Abheben des kleinen Fingers von der Unterlage führen. In beiden Fällen wird eine Verhärtung des Muskels in der Mitte des Vorderarmes (Dorsalseite) vom Radiusköpfchen abwärts und die vorspringenden Sehnen am Handrücken leicht nachzuweisen sein. Bei eben wiederkehrender Streckmöglichkeit der Finger wird man sich begnügen, eine leichte Streckung in den Grundgelenken bei starker Supinationsstellung der Hand festzustellen.

Der M. ext. carp. uln. ist aus der Funktion allein nur nachweisbar bei sicherer Lähmung des M. ext. carp. rad.; sonst ist er nur durch deutliche ulnare Abduktion und Dorsalflexion der aufliegenden Hand, die ohne Anspannung des M. flex. carp. rad. und unter allerdings sehr schwer tastbarer Anspannung der Sehne daumenwärts vom Proc. styl. uln. einhergehen muß, festzustellen. Die Muskelkontraktionen müssen an der Dorso-ulnarseite der Mitte des Vorderarmes auftreten.

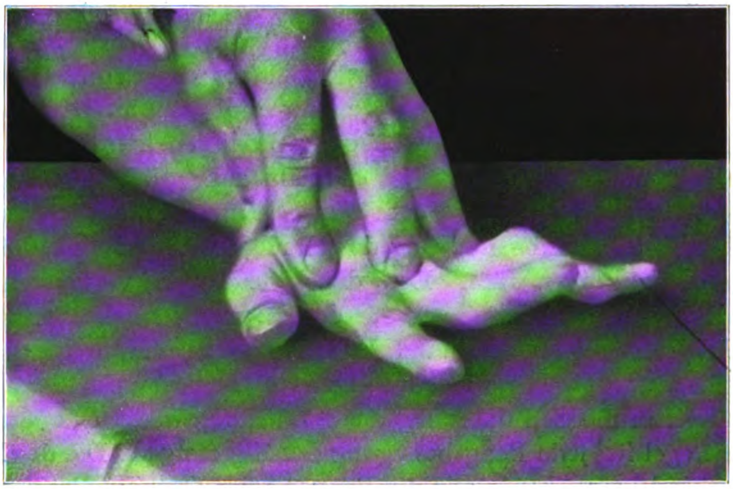
Der M. ext. poll. long. kann schon aus der Funktion sicher nachgewiesen werden, wenn bei aufgelegter Hand der Daumen unter Anspannung der deutlich vorspringenden von der Dorsalseite der Handwurzel kommenden Sehne von der Tischplatte abgehoben und gestreckt werden kann (Abb. 23). Die Kontraktion des Muskels tritt an der Dorsalseite zwischen Radius und Ulna bis zum Radiusköpfchen hinauf in Erscheinung. Diese Prüfung ist leicht und einwandfrei.

Der M. ext. poll. brevis fällt sowohl in Wirkung wie im Verlauf mit dem M. abd. poll. long. zusammen und ist von diesem schwer zu trennen; er kann daher auch nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Der M. abduct. poll. long. ist sicher nur gemeinsam mit dem M. ext. poll. brevis dann nachgewiesen, wenn bei aufliegender Hand unter deutlich sichtbarer Anspannung der Sehnen an der Radialseite des Vorderarmes über den Proc. styl. radii der Daumen abduciert werden kann, ohne dabei von der Unterlage abgehoben zu werden (Abb. 24). Leichter feststellbar sind die Kontraktionen der Muskel, die ja am unteren Radiusdrittel die Mm. ext. carp. rad. überkreuzen und ganz oberflächlich liegen. Kann die Sehne und die Muskelkontraktion nicht sichtbar gemacht werden, so ist die Funktion allein nicht beweisend.

Der M. ext. indic. prop., dessen Prüfung allein schwer möglich ist, kann nur aus dem Tastbefunde zweier Sehnen, und zwar ist es die ulnare, weniger deutlich vorspringende, oder bei sicherer Lähmung der Ext. dig. com. festgestellt werden. Auch seine Funktion muß zum Abheben des Zeigefingers von der Unterlage führen.

22.



23.

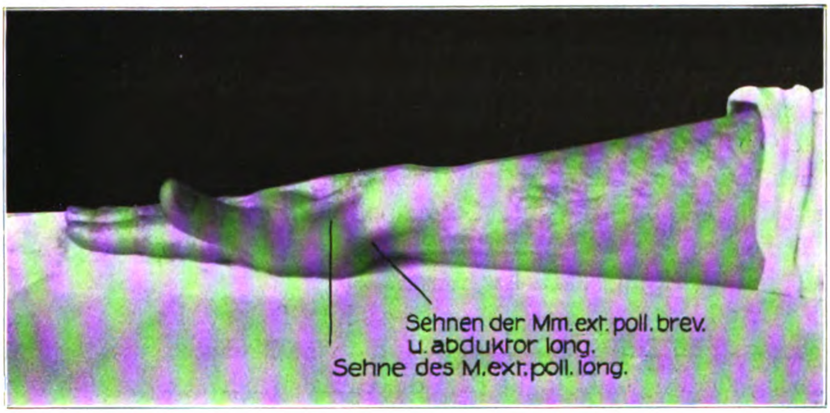

Sehnen der Mm. ext. poll. brev.
u. abduktor long.
Sehne des M. ext. poll. long.

Abb. 22. Radialislähmung in vollständiger Remission nach Nervennaht. Prüfung des M. ext. dig. com. Die Grundgelenke werden gegen die Unterlage fixiert, die Finger müssen trotzdem von der Unterlage deutlich abgehoben werden können. Zurückbleiben des Zeigefingers und Ueberstreckung des Mittelfingers zu beobachten.

Abb. 23. N. radialis. Zur Prüfung des Musc. ext. poll. long. Der Daumen muß von der Unterlage abgehoben und gestreckt werden können unter Anspannung der schräg von der Handwurzel kommenden (oberen) Sehne.

Wertung der Funktionen des N. medianus.

Die Beugung des Vorderarms könnte, selbst wenn sie mit gleichzeitiger Pronation einhergeht, doch nur bei sicherer Lähmung des N. musculocutaneus und N. radialis auf den Medianusmuskel M. pron. teres hinweisen.

Die Pronation der Hand wird zwar nicht ausschließlich aber zum größten Teil vom Medianus versorgt und ist, wenn sie bei gestrecktem Arm möglich ist, für diesen ein sicherer Beweis, da der M. brachiorad. nur gegebenenfalls unter gleichzeitiger Beugung pronieren kann.

Ein Beugen der Hand ist ebenfalls zum größten Teil Medianuswirkung und namentlich bei sicherer Ulnarislähmung für diesen unbedingt beweisend, selbst wenn die Beugung des Handgelenkes sekundär eine Folge der langen Fingerbeuger wäre. Eine dabei gleichzeitig vorhandene radiale Abduktion spricht zwar noch mehr für den N. medianus ist trotzdem aber kein absoluter Beweis für ihn. (Vgl. oben Kombinationsbewegungen.)

Ein Beugen im Mittelgelenk sämtlicher Finger ist nur von Medianusmuskeln möglich daher für diese unbedingt beweisend; das Gleiche gilt in der Regel für jede Beugebewegung des Zeigefingers. Die des Daumens ist weniger eindeutig; ebenso wie die Beugung der Grundphalangen 2 und 3 nur bei sicherer Ulnarislähmung und nur wenn diese unter gleichzeitiger Streckung der Endphalangen einhergehen, ein Hinweis auf den N. medianus ist.

Spreizen und Schließen des Zeigefingers zum Mittelfinger ist nur bedingt von Medianusmuskeln hervorgerufen und nur bei sicherer Ulnarislähmung verwertbar, wobei eine allfällige Spreizwirkung durch die Strecker unbedingt auszuschließen ist.

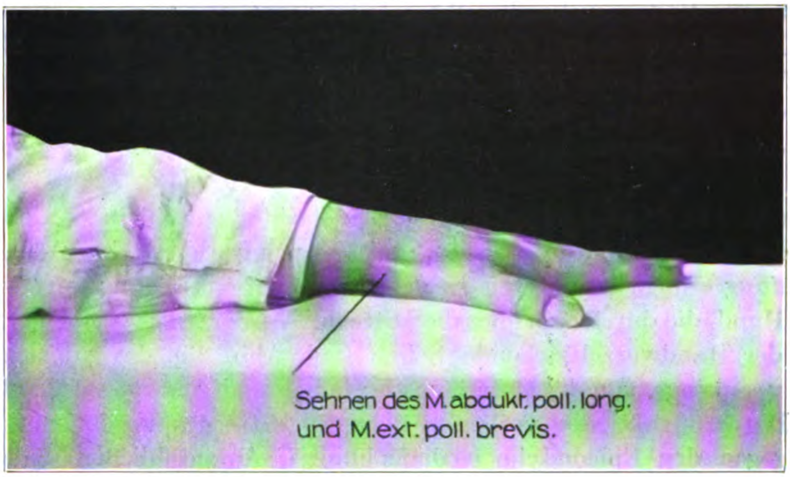
Die Opposition des Daumens, an sich ein sicherer Beweis für den N. medianus, muß einwandfrei festgestellt sein und besonders muß jede Verwechslung mit dem M. abductor und M. flex. poll. brevis sicher ausgeschlossen werden. Daher ist nur bei sicherer Ulnarislähmung jede Oppositionsbewegung auf Medianuswirkung zurückzuführen.

Der vollständige Faustschluß und kräftiger Händedruck wird fast ausschließlich durch die vom Medianus versorgten langen Fingerbeuger erzeugt. Da außerdem die Ulnarismuskeln diese Bewegung nur unterstützen aber nicht selbständig ausführen können, so ist die Möglichkeit, die Faust kräftig zu schließen, ein unbedingter Beweis für das Intaktsein des größten Teiles der Medianusmuskulatur. Ebenso ist der Händedruck hauptsächlich durch Wirkung der langen Fingerbeuger bedingt, somit in erster Linie als Medianuswirkung aufzufassen.

Prüfung der einzelnen Muskeln.

Der M. pronator teres hat eine zweifache Funktion, da er beugt und gleichzeitig proniert. Beide Bewegungen werden aber auch von anderen

24.


Sehnen des M. abdukt. poll. long.
und M. ext. poll. brevis.

25.

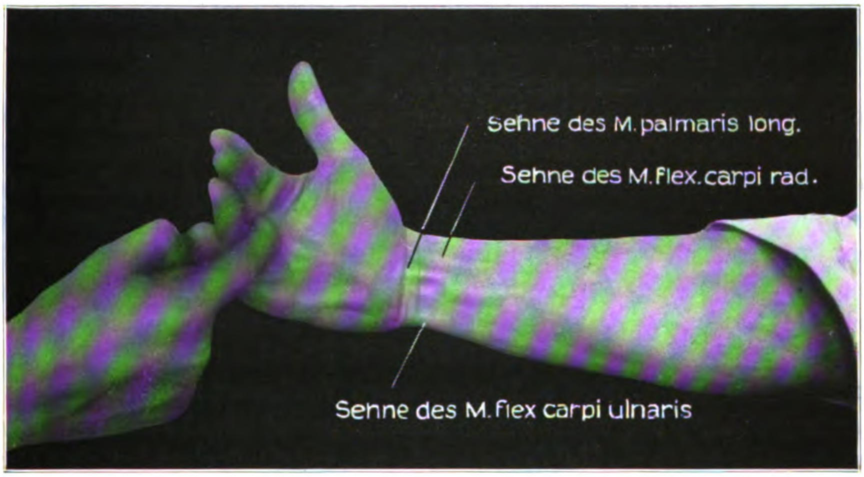

Sehne des M. palmaris long.
Sehne des M. flex. carpi rad.
Sehne des M. flex carpi ulnaris

Abb. 24. N. radialis. Zur Prüfung des Musc. abduct. poll. long. und Musc. ext. poll. brevis. Abduktion und Streckung ohne Abheben von der Unterlage unter Anspannung der in der Längsrichtung des Vorderarmes über den Proc. styloides radii verlaufenden Sehne.

Abb. 25. N. medianus. Zur Prüfung des M. palmaris longus und M. flex. carp. rad. Wenn gegen die Grundgelenke der Finger ein Widerstand ausgeübt wird, springt die Palmarissehne deutlich bis gegen die Hohlhand zu vor, während die Sehne des M. flex. carp. mehr gegen die Tiefe zu verschwindet.

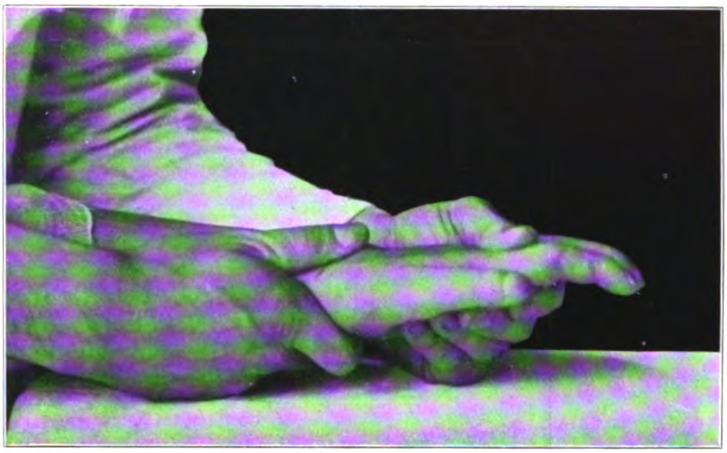
Muskeln vorsorgt, weshalb die Funktion allein nicht verwertbar ist. Eine vorspringende Sehne ist auch nicht sichtbar zu machen, somit sind wir lediglich auf die Kontraktion des schräg vom medialen Epicondyl des Humerus gegen die Mitte des Radius ziehenden Muskels bzw. auf eine tastbare Verhärtung dieser Gegend angewiesen, die wohl nur bei Lähmung der übrigen Muskeln sicher festzustellen sein wird. Aber auch dann ist dieser Befund nur mit Vorsicht zu verwerten, weil, wie gelegentliche Operationsbefunde ergeben haben, der M. pronator teres auch vom N. musculocutaneus versorgt sein kann.

Der M. flex. carpi rad. läßt sich leichter sowohl in der Funktion wie in der Kontraktion des Muskels und Vorspringen der Sehnen darstellen. Die Prüfung erfolgt am besten an der in Supinationsstellung am Tisch liegenden Hand, die durch eine über die Mitte des Vorderarmes gegen das radiale Drittel der Handwurzel ziehende Sehne (vgl. Abb. 25), die gut sicht- und tastbar vorspringt, von der Unterlage abgehoben und gebeugt werden können muß. Die Kontraktionen verlaufen über die Mitte des Vorderarmes etwas schräg gegen den Epicondylus medialis humeri. Auszuschließen ist dabei die Wirkung des

Musc. palmaris longus, der medial von diesem verläuft, nur eine lange dünne Sehne hat und in die Apponeurosis palmaris übergeht. Die Wirkungsweise beider Muskeln ist fast die gleiche, da die radiale Abduktion des M. flex. carp. rad. nur eine sehr geringe ist. Leichter zu unterscheiden sind die beiden Sehnen durch ihre Dicke, da die des M. flex. carp. rad. fast doppelt so stark ist, als die des Palmaris. Auch ihre Befestigung an der Hand macht eine leichte Unterscheidung möglich, indem die Sehne des M. flex. carp. unter dem Lig. carp. volare durchgeht und an den radialen Handwurzelknochen sich ansetzt, somit also in die Tiefe zieht, während der M. palmaris longus über dem Handwurzelband in die Hohlhand übergeht, die Sehne sich somit bei Anspannung des Muskels von der Unterlage noch mehr abhebt, leicht durchtastbar und sichtbar wird. Dies läßt sich oft sehr gut darstellen, wenn man bei der Prüfung in Supinationsstellung noch an den Grundgelenken des 4. oder 5. Fingers einen Widerstand ausübt: Von den vorher in gleicher Höhe verlaufenden Sehnen springt jetzt meist die Palmarissehne deutlich bis in die Hohlhand hinein vor, natürlich ohne daß eine Fingerbeugung dabei auftreten darf (Abb. 25). Beginnende Remission prüft man in beiden Fällen am besten, wenn der Arm auf die ulnare Kante aufliegt und man jetzt eine Beugung der Hand ausführen läßt.

Die Funktion des M. flex. dig. sublimis allein ist ein gut verwertbarer Beweis für den Medianus. Es muß die Beugung der Mittelgelenke rein dargestellt werden, was leicht gelingt, wenn man die Grundphalangen durch den volar darunter gelegten eigenen Zeigefinger fixiert, während der die Grundgelenke dorsal umfassende Daumen einen Gegenhalt bietet (Abb. 26). Wenn jetzt die Mittelphalangen über den Zeigefinger sichtbar gebeugt werden

26.



27.

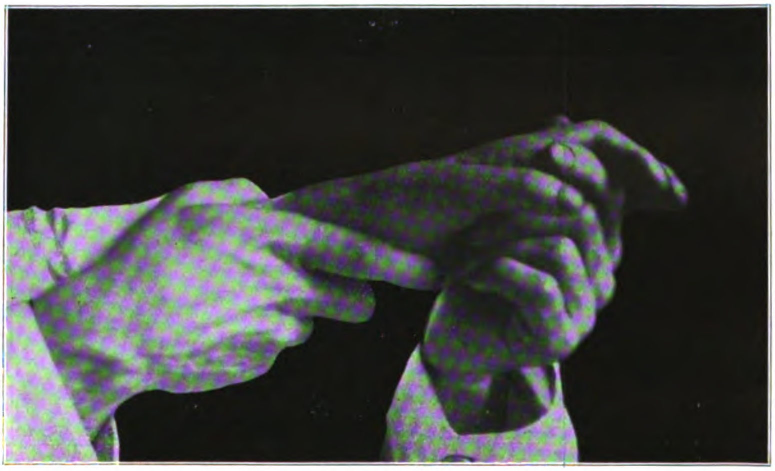
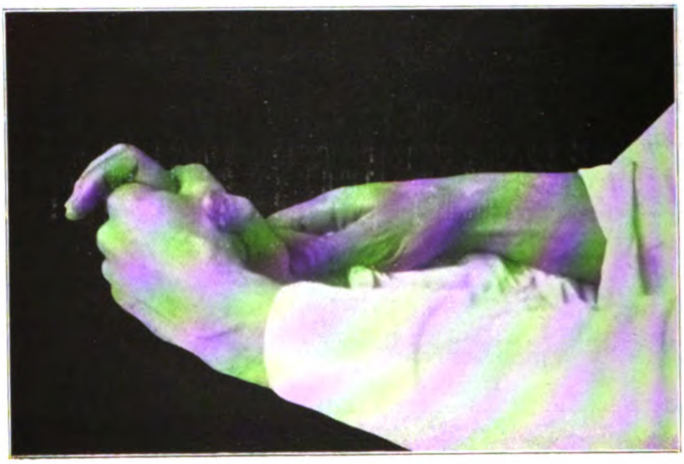


Abb. 26. N. medianus. Medianuslähmung der Hand. Prüfung der Funktion des M. flex. dig. sublim. durch Fixierung der Grundphalangen zwischen den volar darunter gelegten Zeigefinger und den die Grundgelenke dorsal umfassenden Daumen. Keine Sublimiswirkung.

Abb. 27. N. medianus. Medianuslähmung der Hand. Remission im M. flex. dig. sublim. Bei fixierten Grundphalangen können die Mittelphalangen (ohne Mitbeugung der Endphalangen) über den darunter gelegten Zeigefinger gebeugt werden.

28.



29.

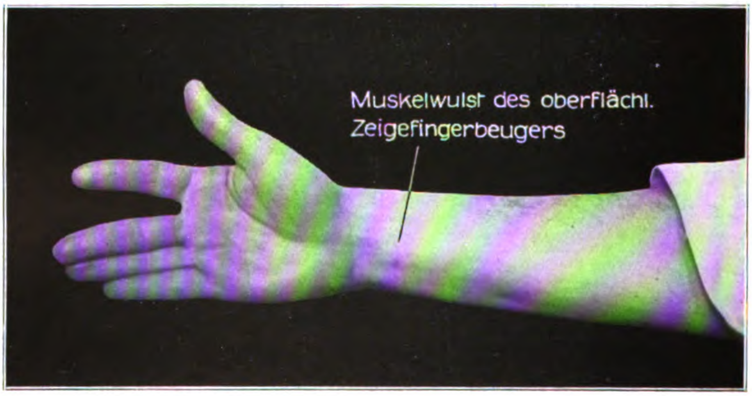
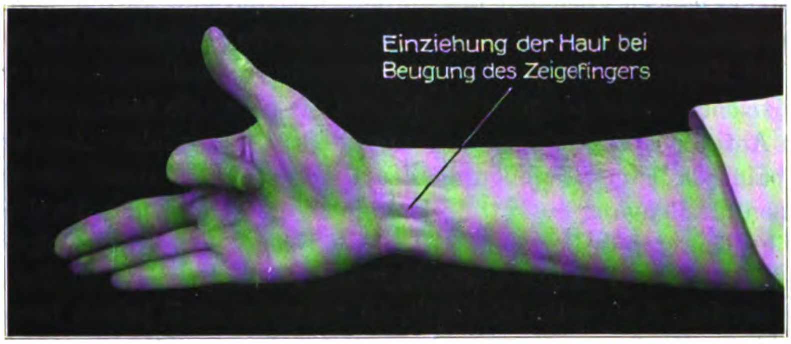


Abb. 28. N. medianus. Zur Prüfung des M. flex. dig. sublim. Bei Fixierung der Grundgelenke zwischen Daumen und Zeigefinger können die Mittelgelenke (normal) bis zum rechten Winkel gebeugt werden. Normaler Befund.

Abb. 29. N. medianus. Zur Prüfung des M. flex. dig. sublim. für den Zeigefinger. Lokalisation des Muskelwulstes, im ulnaren Anteil des Vorderarmes, der bei Beugung im Mittelgelenk des Zeigefingers unter deutlicher Einziehung der Haut sich zentralwärts verschiebt.

30.



31.

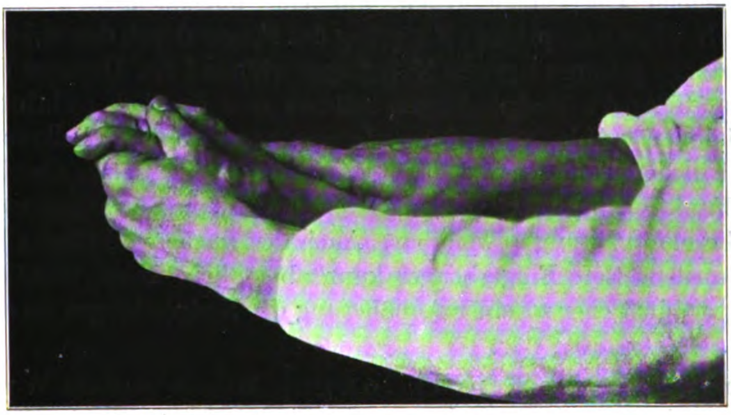


Abb. 30. N. medianus. Zur Prüfung des M. flex. dig. sublim. für den Zeigefinger. Lokalisation des Muskelwulstes, im ulnaren Anteil des Vorderarmes, der bei Beugung im Mittelgelenk des Zeigefingers unter deutlicher Einziehung der Haut sich zentralwärts verschiebt.

Abb. 31. N. medianus. Zur Prüfung des M. flex. dig. prof. Die Mittelgelenke werden durch den Daumen gegen den unter die Mittelphalange gelegten Zeigefinger fixiert. Normal erfolgt eine Beugung der Endphalangen über den darunter liegenden Zeigefinger fast bis zum rechten Winkel. Normaler Befund.

können, darf man von sicherer Medianuswirkung sprechen (Abb. 27, 28); auszuschließen ist jedoch eine nur mitgeteilte Beugung bei Funktion des M. flex. dig. prof.; es muß somit die Beugung der Mittelphalangen ohne Mitbeugung der Endphalangen ausführbar sein. Die einzelnen Finger lassen sich dabei leicht vollkommen voneinander isolieren. Die Muskelkontraktionen erfolgen an der ganzen Volarseite des Vorderarmes und sind wie die Bewegungen der Sehnen nur schwer sicher darzustellen. Nur die Muskelfaser für den oberflächlichen Zeigefingerbeuger, die von besonderen Medianusfasern versorgt werden, reichen weiter peripher hinab, sind oft ganz selbständig und sind im ulnaren Anteil des Vorderarmes im unteren Drittel ungefähr unter der Sehne des M. palmaris beim Gesunden als deutlicher Wulst zu sehen, dessen Kontraktionen bei Beugung im Mittelgelenk des Zeigefingers unter deutlich sichtbarer Einziehung der Haut zentralwärts und gegen die Tiefe erfolgen (Abb. 29, 30). Auch die spurweise Wiederkehr der Funktion kann auf diese Weise geprüft werden. Eine volle Restitutio ad integrum muß jedoch bereits zum Faustschluß, allerdings mit gestreckten Endphalangen, führen.

Die Wirkung des Musc. flex. dig. prof. 2, 3 auf die Endphalangen des Zeige- und Mittelfingers ist in ähnlichem Sinne und unter Anwendung derselben Vorsichtsmaßregeln wie beim oberflächlichen Fingerbeuger und beim N. ulnaris zu prüfen: Fixierung der Finger durch den volar unter die Mittelphalange gelegten eigenen Zeigefinger während der Daumen die Mittelgelenke umfaßt; die Endphalangen müssen nun deutlich sichtbar gebeugt werden können (Abb. 31). Sehnenbewegungen und Muskelkontraktionen sind, weil in der Tiefe liegend, nicht eindeutig festzustellen, aber ein so erhobener Funktionsbefund darf gut verwertet werden. Für beginnende Remission ist dieselbe Prüfung anwendbar. Auch der wieder vollständig funktionsfähig gewordene tiefe Fingerbeuger kann aber allein keine wirkliche Faust erzeugen, er führt eher zu einer Annäherung der Endphalangen an die Grundphalange.

Der Musc. flex. poll. longus kommt in seiner Wirkung dem tiefen Fingerbeuger gleich, indem er die Endphalange beugt. Er läßt sich aus der Funktion durch Fixierung der Mittelphalange leicht und gut nachweisen. Die Muskelkontraktionen treten an der Radialseite des Vorderarmes auf und sind dort leicht tast- und sichtbar festzustellen. Der Befund kann daher auch gut verwertet werden.

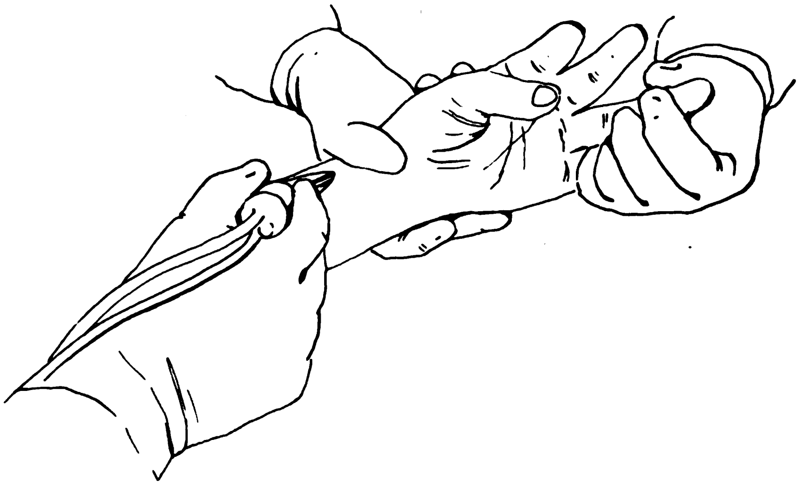
Der M. pronator quadratus ist wegen seiner tiefen Lage aus der Muskelkontraktion nicht einwandfrei feststellbar; aus seiner Funktion jedoch, obwohl wir noch zwei pronierende Muskeln besitzen (M. brachiorad. und M. pron. teres), dann gut nachzuweisen, wenn die Pronation bei gestrecktem Arm möglich ist. Dadurch sind die beiden anderen Pronatoren, die ja gleichzeitig beugen, ausgeschaltet und ist daher ein derartiger Befund für den Medianus beweisend. Spurweise Wirkung wird am besten zum Ausdruck kommen, wenn man einen auf die Ulnarkante gestellten, gestreckten Vorderarm pronieren läßt.

Der Musc. abduct. poll. brevis kann nur sehr schwer sicher festgestellt werden, da die von ihm erzeugten Bewegungen zu klein und mit denen des M. opponens zu nahe verwandt sind. Als einigermaßen, aber mit gewisser Reserve, verwertbarer Befund läßt sich vielleicht seine Kontraktion ansehen, die als ein kleiner Wulst zwischen dem Grundgelenk des Daumens und der Ansatzstelle des M. flex. carp. rad. auftritt und gleichzeitig eine Faltung der Haut dieser Gegend zur Folge hat, wodurch die Kontraktion noch deutlicher wird (Abb. 32).

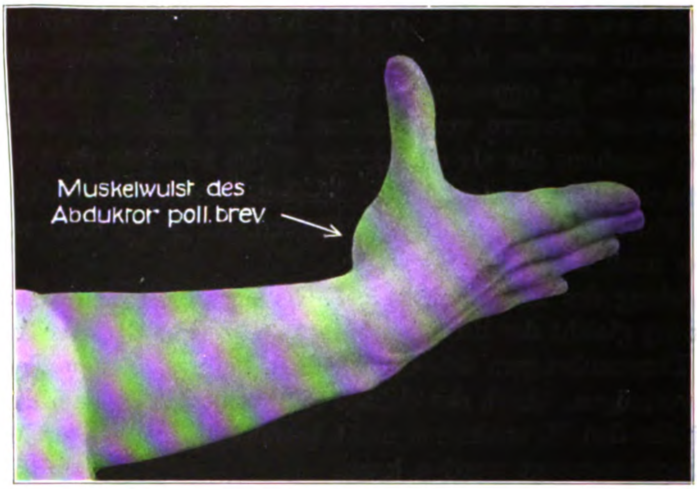
Die Prüfung des M. flex. poll. brevis ist schwer ausführbar. Seine Wirkung gleicht der der Mm. interossei und muß, unter Ausschaltung des langen Daumenbeugers das Grundgelenk bei gestreckten Endphalangen zu beugen vermögen. Auch der sichere Nachweis des Vorhandenseins dieses Muskels ist für den N. medianus nicht beweisend, weil dieser Muskel auch vom N. ulnaris versorgt werden kann.

Der M. opponens pollicis muß in seiner Wirkung den an ihn gestellten Anforderungen genau entsprechen, damit Verwechslungen mit den ähnlich wirkenden anderen kleinen Daumenmuskeln sicher ausgeschlossen werden können. Er entfernt den Metacarpus I vom Metacarpus II, hebt ihn sozusagen von diesem ab und stellt ihn dem Metacarpus V gegenüber (Abb. 33). Diese Opposition muß ohne Beugung der Gelenke möglich sein. Die gewöhnliche Art der Prüfung, daß man die Fingerspitze des Daumens die des kleinen Fingers berühren läßt, kann auch ohne M. opponens ausgeführt werden. Fühlbare Kontraktionen werden, wenn die übrigen Muskeln erhalten sind, wohl nur mit Vorsicht aufzufassen sein. Es muß

Abb. 33.



32.



33.

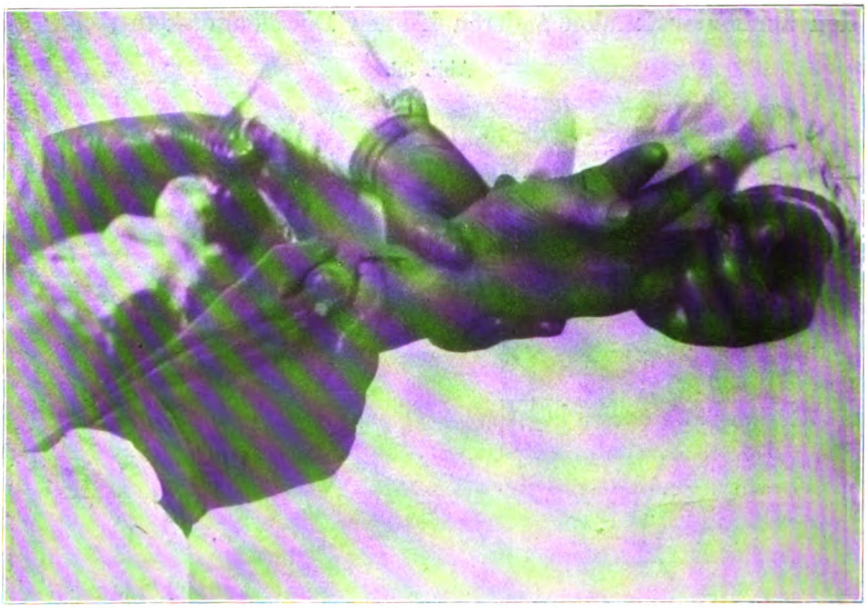
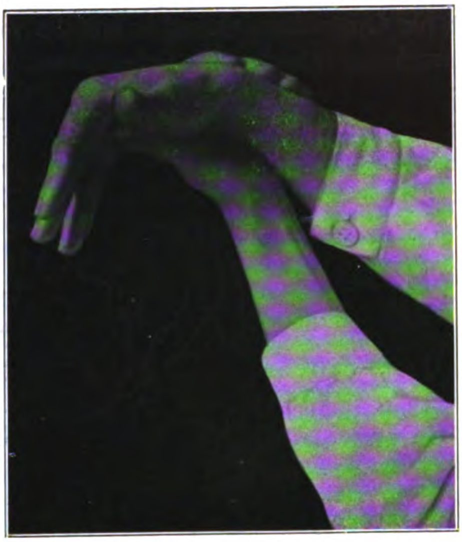


Abb. 32. N. medianus. Zur Prüfung des M. abduct. poll. brev. Die volare Abduktion erfolgt unter Auftreten eines Muskelwulstes zwischen dem Grundgelenk des Daumens und der Ansatzstelle des M. flex. carp. rad.

Abb. 33. N. medianus. Fingerstellung bei direkter Reizung des freigelegten peripheren N. medianus mit der bipolaren Elektrode. Reine Opposition des Daumens, keine Beugung desselben, Beugung der Grundgelenke des 2. u. 3. Fingers unter gleichzeitiger Streckung der Endgelenke.

(Vgl. Abb. 35.)

34.



35.

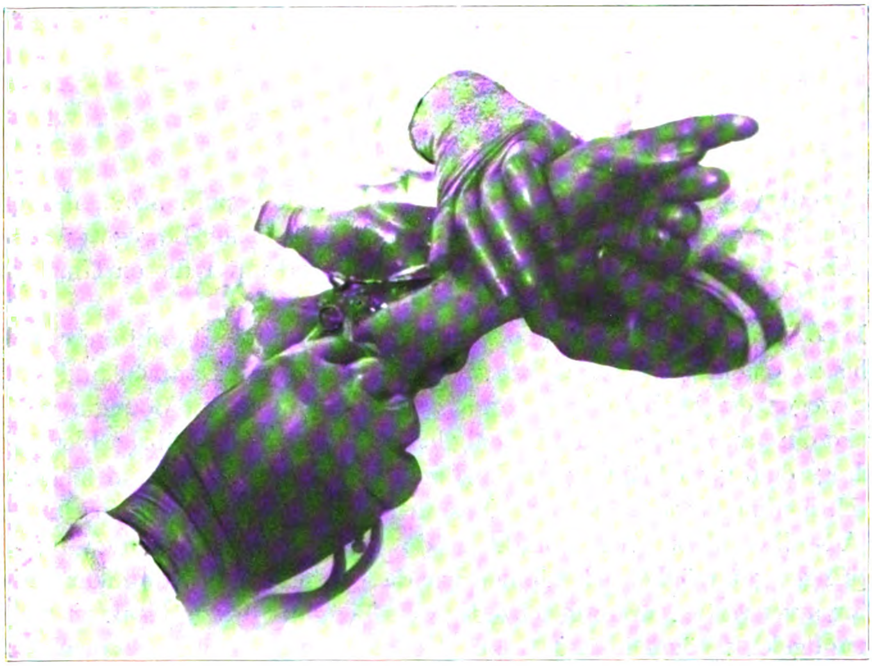
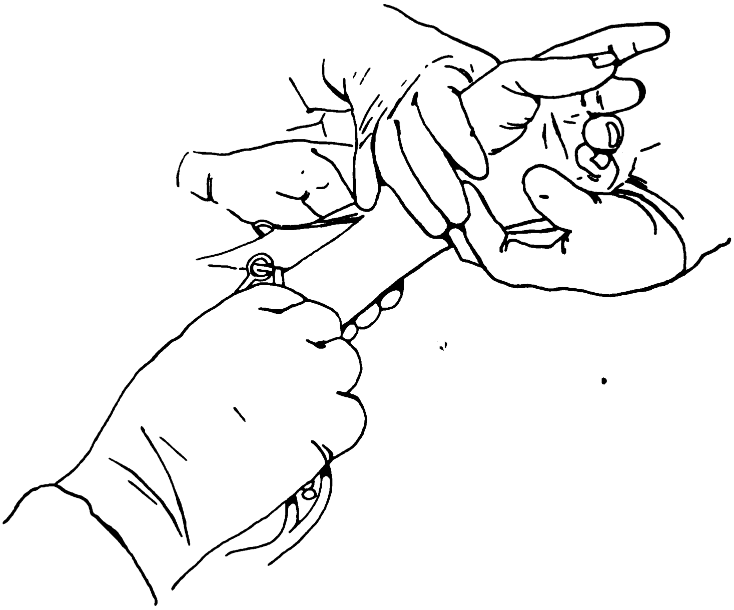


Abb. 34. N. medianus. Zur Prüfung der Beugung in den Grundgelenken durch die Mm. lumbriciales und interossei. Die Finger müssen mit gestreckten Mittel- und Endphalangen bei in Normalstellung oder leichter Beugung fixiertem Handgelenk gebeugt werden. Normaler Befund.

Abb. 35. N. ulnaris. Fingerstellung bei direkter Reizung des freigelegten peripheren N. ulnaris. Adduktion des Daumens und Beugung im Grundgelenk. Beugung der Grundgelenke des 2.—5. Fingers unter gleichzeitiger Streckung der Endphalangen. An Intensität zunehmend gegen den kleinen Finger. Opponensähnliche Wirkung (vgl. Abb. 33).

also daran festgehalten werden, daß nicht jede Bewegung, die den Daumen der Hohlhand nähert, als Opponenswirkung aufgefaßt werden darf, ja nicht einmal als Medianuswirkung überhaupt aufzufassen ist, weil gerade ein Zusammenwirken des M. adduct. poll. und M. flex. poll. brev., die beide vom Ulnaris versorgt werden können, eine ganz ähnliche Bewegung erzeugt (vgl. Abb. 35). Eine nur spurweise Remission wird unter diesen Umständen wohl noch vorsichtiger zu verwerten sein.

Abb. 35.



Die Mm. lumbricales 1—3 sind in ihrer Funktion ebenfalls nur bis zu einem gewissen Grade zu verwerten, weil Daumen und Mittelfinger wegen der Mitbeteiligung anderer Muskeln an diesen Bewegungen von vorneherein ausscheiden und lediglich der Zeigefinger übrig bleibt, der allerdings eine gute Prüfung seiner (Beuge-)Bewegung zuläßt und meist nur vom N. medianus versorgt wird. Da auch bei vollständiger Ulnarislähmung eine Ad-, besonders aber Abduktion des Zeigefingers gegen den fixierten Mittelfinger gut möglich ist, können wir dieses Spreizen um so mehr für den Medianus verwerten, wenn gleichzeitig eine Beugung des gestreckten Fingers im Grundgelenk möglich ist. Das bei der wiederkehrenden Medianuswirkung meist zu beobachtende Zurückbleiben des Zeigefingers bei der Flexion, ist aber mehr auf noch nicht wiedergekehrte Wirkung des oberflächlichen Fingerbeugers zurückzuführen. Zur Prüfung wähle man „Beugen der gestreckten Finger im Grundgelenk“; dies muß ohne Unterstützung ausführbar sein. Dabei ist die schon mehrfach erwähnte vorgetäuschte Beugung durch Nachlassen der Strecker besonders zu beachten; es ist daher notwendig, bei der

Prüfung der Mm. lumbricales das Handgelenk in Normalstellung zu fixieren und so die Beugung ausführen zu lassen (Abb. 34).

Wertung der Funktionen des N. ulnaris.

Ein Beugen der Hand im Handgelenk weist nur, wenn es gleichzeitig mit der ulnaren Abduktion verbunden und von dieser untrennbar ist, auf eine Ulnarisinnervation hin.

Nur ein Beugen der Endphalangen des 4. und 5. Fingers, das isoliert darstellbar sein muß, beruht auf Ulnariswirkung.

Ein Beugen der Finger in den Grundgelenken unter gleichzeitiger sicherer Streckung der Mittel und Endphalangen des 4. und 5. Fingers ist ebenfalls für Ulnarismuskeln beweisend. Jedoch darf man dabei nicht außer acht lassen, daß die Beugewirkung der langen Fingerbeuger des N. medianus auf die Mittel- und Endphalangen eine Mitbeugung in den Grundgelenken zur Folge haben kann.

Auch eine Besserung der Streckmöglichkeit der Finger allein nach Ulnarisoperation darf nicht ohne weiteres als Funktionswiederkehr in den Mm. interossei gedeutet werden; näher liegt die Vermutung, daß die starren Kontrakturen durch den im Anschluß an die Operation angelegten fixierenden und ruhigstellenden Verband etwas nachgiebiger und weicher geworden sind.

Ein Spreizen und Schließen der Finger kann nur von Ulnarismuskeln hervorgerufen werden. Vgl. unter Interossei.

Ein Anschließen des Daumens an die Mittelhand ist, wenn rein darstellbar, ein sicherer Beweis für das Vorhandensein von Ulnarismuskeln.

Jede Bewegung des kleinen Fingers mit Ausnahme der Strekkung und der Beugung des Mittelgelenkes ist auf Ulnariswirkung zurückzuführen.

Der vollständige Faustschluß so, daß die Grundphalangen rechtwinkelig gegen die Mittelhand gebeugt sind, die Endphalangen fest in die Hohlhand eingeschlagen erscheinen, ist ohne Mitwirkung der Ulnarismuskeln nicht ausführbar; daher dort, wo er vollkommen ausführbar ist, für diese beweisend. Eine Besserung des Händedruckes nach einer Ulnarisoperation ist wohl erst in zweiter Linie als eine Folge dieser Operation aufzufassen, da wenigstens die Ulnarislähmungen nach Verletzungen des Oberarmes fast immer von einer gleichzeitigen Läsion des N. medianus begleitet sind, und in solchen Fällen die Annahme, daß vielleicht ebenfalls als Operationsfolge die Paresen der Medianusmuskeln sich gebessert haben, viel näher liegt, und wahrscheinlicher ist, solange nicht eine positive Ulnariswirkung nachgewiesen werden kann.

Prüfung der einzelnen Muskeln.

Für den M. flex. carp. uln. ist die Funktion allein nicht beweisend, da das Handgelenk auch durch Zusammenwirken des M. flex. carp. rad., M. palm. long. und M. ext. carp. uln. gebeugt und ulnarwärts abduciert werden kann. Deutliche sichtbare Kontraktion entlang des Ulnarrandes des Vorderarms, deutlich tastbares Vorspringen der das Erbsenbein umfassenden Sehne ist allein ein sicheres Kennzeichen für sein Vorhandensein und kann durch Ulnarwärts-Beugen der Hand gegen Widerstand deutlich sichtbar gemacht werden. (Vgl. Abb. 25.)

Der M. flex. dig. prof. 4—5 läßt sich einwandfrei darstellen, wenn man unter die Mittelphalangen des Patienten (volar) seinen Zeigefinger legt und mit dem Daumen die Mittelgelenke fixiert, somit eine Beugung dort verhindert. (Vgl. Abb. 31.) Damit kann eine Täuschung durch fortgeleitete Sublimiswirkung ausgeschlossen werden und ist ein so erhobener positiver Befund gut zu verwerten. Auch schon eine spurweise Remission läßt sich auf diese Weise gut feststellen (Abb. 35). Die Muskelkontraktionen erfolgen in der proximalen Hälfte des Vorderarmes über der Ulna, sind aber, da in der Tiefe liegend, nicht sehr deutlich darstellbar.

Der M. add. poll. ist aus der Funktion allein deshalb nicht einwandfrei festzustellen, weil auch der M. ext. poll. long. und die Mm. opponens und flex poll. eine Annäherung des Daumens an die Mittelhand erzeugen können (vgl. auch Abb. 33). Wenn wir jedoch dieser Annäherung passiv Widerstand leisten und dabei zwischen Metacarpus I und II hauptsächlich an der Volarseite deutlich tastbare oder sogar sichtbare Kontraktionen nachweisen können, so dürfen wir auch diesen Befund vollkommen verwerten (Abb. 36). Eine beginnende Remission wird sich nur in leichter Adduktionsbewegung und einer eben tastbaren Muskelkontraktion kundtun.

Der M. flex. palm. brevis ist nicht festzustellen.

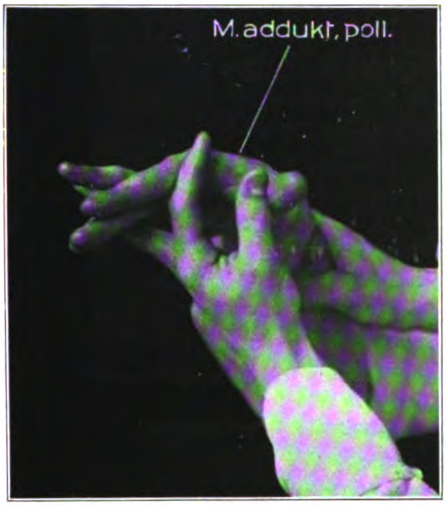
Der M. abd. dig. V. ist nur aus der Funktion, die ein reines Abducieren des kleinen Fingers unter gleichzeitig sichtbaren Kontraktionen an der Ulnarkante der Hand hervorrufen muß, ziemlich leicht festzustellen.

Die Darstellung des flex. dig. V. brevis der eigentlich als Interosseus V. aufzufassen ist, ist nur bei sicherer Lähmung aller übrigen Muskel einwandfrei möglich und kommt somit praktisch kaum in Betracht.

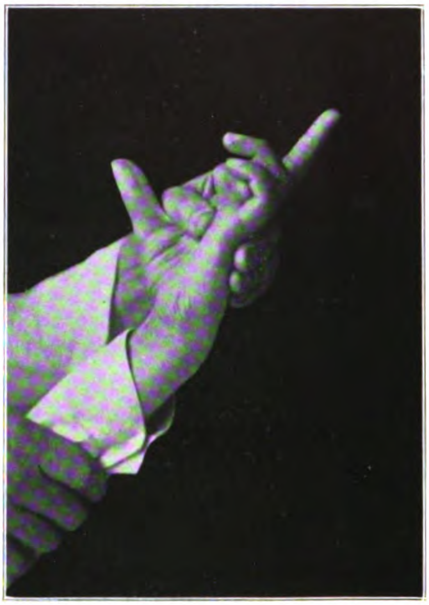
Die Wirkung des M. opponens dig. V. ist ein Hereinziehen des Metacarpus V in die Hohlhand, die ohne Beugung des kleinen Fingers möglich sein muß und die sich hauptsächlich in einer stärkeren Wölbung des Handrückens ausdrückt; dabei ziehen die Muskelkontraktionen, die tast- und auch sichtbar sind, vom Hackenbein zum äußeren Rand des Mittelhandknochens. Der Befund ist jedoch nur bei einwandfreier Darstellung zu verwerten.

Die Mm. lumbricales 3 und 4 lassen sich nur gemeinsam mit

36.



37.



38.

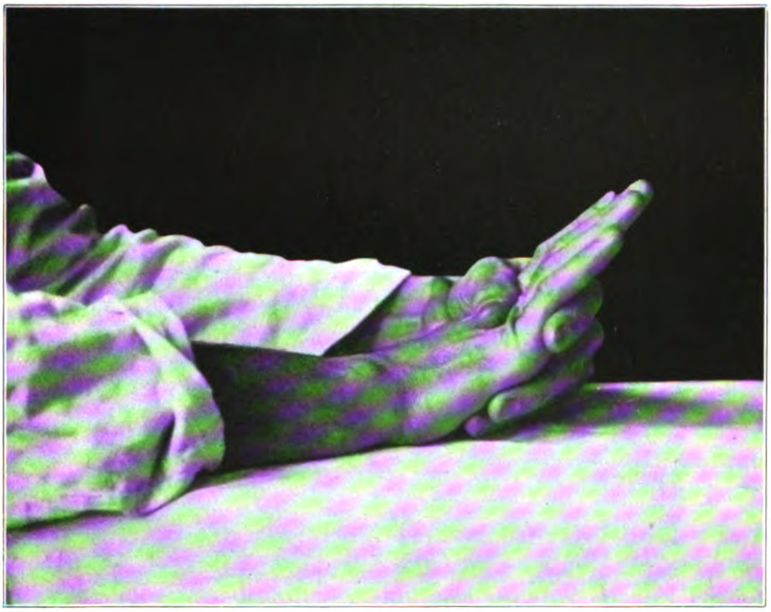
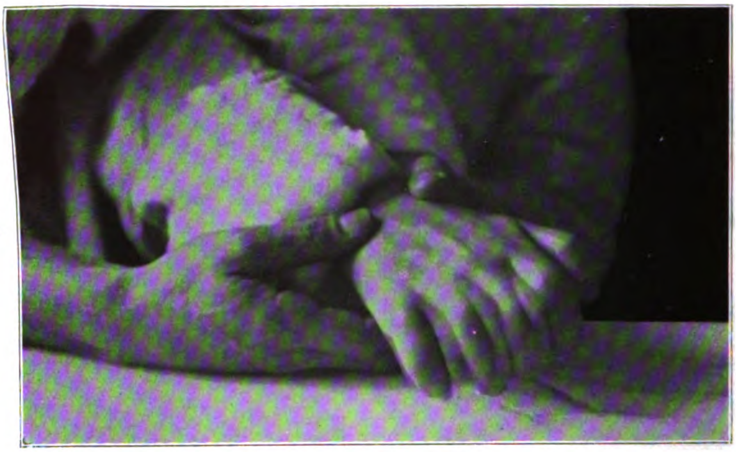


Abb. 36. N. ulnaris. Zur Prüfung des M. adduct. poll. Durch passiven Widerstand können die Kontraktionen des sich zwischen Metacarpus I u. II ausbreitenden Muskels deutlich sichtbar gemacht werden. Normaler Befund.

Abb. 37. N. ulnaris. Ulnarislähmung der linken Hand. Prüfung der Streckwirkung der Mm. interossei durch passive Ueberstreckung der Grundgelenke. Während der 2. u. 3. Finger trotzdem vollkommen gestreckt werden können, bleiben der 4. u. 5. Finger in halbgebeugter Lage. Prüfungsergebnis negativ.

Abb. 38. N. ulnaris. Zur Prüfung der Streckwirkung der Mm. interossei. Trotz Ueberstreckung der Grundgelenke ist bei erhaltenen Mm. interossei vollständige Streckung der Endphalangen möglich. Normaler Befund.

39.



40.

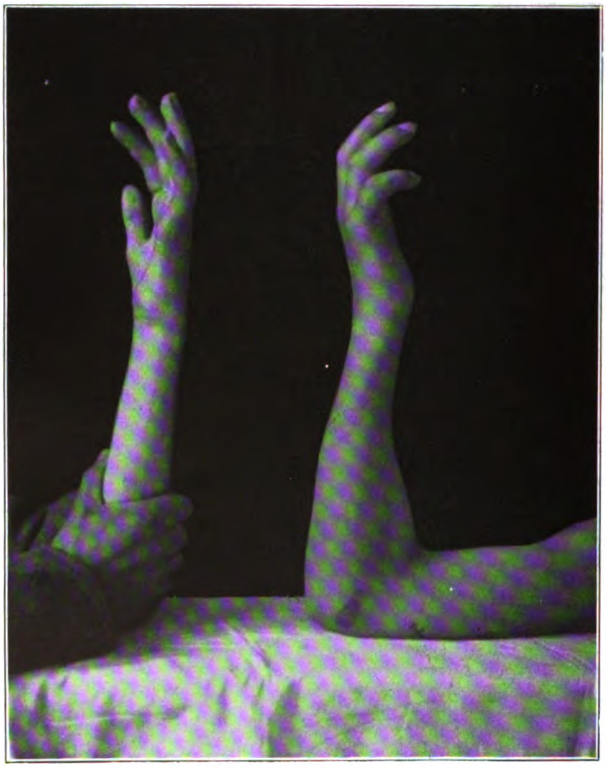


Abb. 39. **N. ulnaris.** Ulnarislähmung der Hand. Zur Prüfung der **Spreizwirkung der Mm. interossei.** Trotz vollständiger Lähmung derselben ist ein **leichtes Spreizen der (gebeugten) Finger** durch die langen Fingerstrecker möglich. Im Bilde beide Bewegungen auf dieselbe Platte aufgenommen, um das Ausmaß dieser Bewegung festzuhalten.

Abb. 40. **M. medianus und N. ulnaris. Medianus- und Ulnarislähmung in Remission. Streckstellung der Finger.**

den Mm. interossei darstellen, da weder die Sehnen noch die Kontraktionen dieser kleinen Muskeln sichtbar gemacht werden können. Somit sind wir auf die Funktion allein angewiesen, die uns aber gerade in diesem Falle genauen Aufschluß gibt, wenn wir die drei Bewegungen, die durch diese Muskeln hervorgerufen werden können, trennen: Beugen der Grundphalangen, Strecken der Mittel- und Endphalangen und Spreizen und Schließen der Finger. Die Beugung der Grundphalangen ist nicht beweisend, weil sie auch als notwendige Folge der Wirkung der langen Fingerbeuger auftritt; die wir aber nicht einwandfrei ausschließen können. Nur wenn die langen Fingerbeuger sicher gelähmt sind, wäre ein Beugen der Grundgelenke an sich von einigem Wert. Die Prüfung erfolgt als „Beugen der gestreckten Finger im Grundgelenk“ unter Fixierung des Handgelenkes in Normalstellung (vgl. Abb. 34 und das unter Medianus Gesagte). Besser läßt sich die Streckung der Endphalangen darstellen, wenn wir dabei die Wirkung des gemeinsamen Fingerstreckers ausschalten, indem wir durch kräftiges dorsales Ueberstrecken der Grundphalangen jede Streckwirkung der langen Strecker aufheben und so eine vorhandene Interosseuswirkung rein darstellen können (Abb. 37, 38). Eine Prüfung bei herabhängender Hand und Finger ist deshalb nicht zu verwerten, weil durch das Herabhängen die normale Spannung der Streckersehnen noch erhöht wird und wir unter Umständen rein mechanisch schon eine leichte Streckung der Finger erhalten können, die überhaupt durch keine Muskelkontraktion bedingt zu sein braucht. Eine spurweise Remission ist somit nur mit großer Vorsicht zu verwerten.

Das Spreizen (Mm. interossei dorsales) und Schließen (Mm. interossei volares) läßt sich leicht prüfen, indem man den Mittelfinger fixiert und die Annäherung bzw. Entfernung der Finger von diesen darstellt (vgl. Abb. 11—12). Nur wenn die gestreckten Finger in der gleichen Ebene ad- und abduciert werden können, ist dies beweisend; dabei ist zu beachten, daß ein Abziehen des Zeigefingers vom Mittelfinger fast regelmäßig auch bei vollständiger Ulnarislähmung durch die Medianusmuskeln allein möglich ist. Ein Schließen der Finger unter gleichzeitiger Beugung (durch lange Fingerbeuger) sowie ein Spreizen bei gleichzeitigem Strecken (durch den M. ext. dig. com.) wird bis zu einem gewissen Grade auch durch die langen Fingermuskeln hervorgerufen (Abb. 39). Dieses Spreizen bei Anspannung der Strecker, trotzdem diese gegen die Handwurzel zu konvergieren, ist aus der Wölbung der Mittelhand und aus der Form der Mittelhand-Fingergelenke erklärlich. Um nun derartige Spreiz- und Schließbewegungen durch die langen Fingermuskeln auszuschließen, kann man auch nach Thöle die Prüfung der Mm. interossei dorsales in dorsaler Ueberstreckung der Finger in den Metacarpophalangealgelenken, die der Mm. interossei volares in Beugung der Finger vornehmen. Besonders bei beginnender Funktionswiederkehr muß jedenfalls die Mitwirkung der Strecker, die ja gut sichtbar und kontrollierbar sind, sicher ausgeschlossen werden.

Der M. flex. poll. brevis kann unter Umständen auch vom N. ulnaris versorgt sein; er ist jedoch nur schwer darzustellen; daher ist ein positiver Befund[1]) Beugung des Grundgelenkes unter gleichzeitiger Streckung des Endgliedes nur bei sicherer Lähmung aller anderen Beuger zu verwerten, somit praktisch ohne Bedeutung.

Wertung der Funktionen der N. medianus und Ulnaris.

Die Remission nach vollständiger Medianus- und Ulnarislähmung wird sich in irgendeiner Beugebewegung äußern.

Abb. 41.

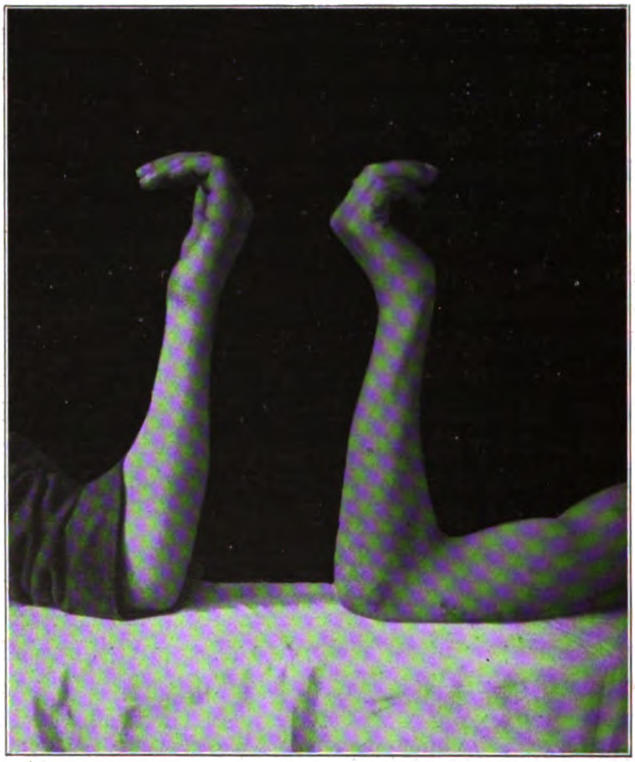


Abb. 41. N. medianus und N. ulnaris. Medianus- und Ulnarislähmung in Remission. Aktive Beugung der Finger bis zur halben Faust. (Vgl. Abb. 17 und 18.) In diesen beiden Fällen ließ sich aber durch die vorerwähnten Prüfungsmethoden eine sichere Funktion der langen Fingerbeuger nachweisen.

Jede Beugung des Handgelenks, wenn sie imstande ist, die Schwere der Hand zu überwinden, ist schon ein sicherer und unbedingt einwandfreier Beweis für die Funktionswiederkehr in den beiden Nervengebieten. Zur Prüfung läßt man bei supiniertem Arm die Hand beugen.

---

[1]) Die Prüfung erfolgt als „Beugen der gestreckten Finger im Grundgelenk" unter Fixierung des Handgelenkes in Normalstellung (vgl. Abb. 34 und das unter Medianus Gesagte).

Hingegen ist darauf zu achten, daß, wie schon oben erwähnt, geschickte Patienten auch mit den Radialismuskeln allein eine Beugung der Finger bis zur halben Faust ausführen lernen. Solche vorgetäuschte kraftlose Versuche, die Finger zu beugen, haben also keinerlei Beweiskraft. Jede derartige Bewegung muß auch bei volar flektiertem und so fixiertem Handgelenk ausführbar sein (vgl. Abb. 19), oder es muß sich durch eine der oben erwähnten Prüfungsmethoden die wirklich vorhandene Funktion eines Medianus- oder Ulnarismuskel nachweisen lassen. Daß das äußere Bild absolut nichts sagt, geht aus den Vergleichen der beigegebenen Abbildungen hervor. Die Abbildung 16—19 stellt einen Fall bei noch sicherer, vollständiger Medianus und Ulnarislähmung dar, während die Abb. 40 und 41 zwei Fälle tatsächlicher Remission wiedergeben, wo eben durch die anderen Methoden eine sichere Wiederkehr in der Funktion der langen Fingerbeuger festzustellen war.

Ebenso vorsichtig müssen spurweise Bewegungen im Daumen aufgefaßt werden, weil die Kombination von M. abductor und M. extensor poll. oft einen ganz außerordentlichen Bewegungsumfang erreichen kann.

Hingegen ist ein, wenn auch nur mit geringer Kraft, ausgeübter Händedruck ein unbedingter Beweis, daß die Beuger wieder funktionieren; in solchen Fällen wird sich aber sicher auch bei Einzelprüfung bereits ein positives Ergebnis erzielen lassen. (Siehe unter N. medianus und unter N. ulnaris.)

XX.

Ueber die Bleiplattennaht beim Bauchschnitt.

Von

Generaloberarzt Prof. Dr. **Braun.**

(Mit 3 Abbildungen.)

Die Naht der Bauchdecken bringt dem Chirurgen dann verschiedene Verlegenheiten, wenn die Aponeurosen und Muskeln der Vereinigung Widerstand entgegensetzen. Diese Schwierigkeit läßt sich an bestimmten Stellen der Bauchwand durch die Art der Schnittführung verringern oder beseitigen (Pfannenstiel's Fascienquerschnitt, Wechselschnitt bei der Appendicitis, Körperquerschnitte ohne Durchtrennung der Linea alba). Im übrigen aber muß die Bauchdeckennaht häufig genug unter mehr oder weniger starker Spannung erfolgen.

Dieser Widerstand der Bauchdecken gegen die Vereinigung erschwert erstens die sehr wünschenswerte isolierte Naht des Peritoneums und die unerläßliche Naht der Muskeln und Aponeurosen. Dem läßt sich durch einen Kunstgriff begegnen, den ich von meinem Assistenten Peuckert lernte, der aber vermutlich, da er sehr nahe liegt, allgemein geübt wird. Man legt die erforderlichen Aponeurosennähte, ohne sie zunächst zu knüpfen. Wenn das geschehen ist, knüpft man eine der Nähte, während gleichzeitig von einem oder zwei Assistenten die Nachbarfäden überkreuzt, aber ohne Knoten, so zusammengezogen gehalten werden, daß die zu vereinigenden Teile fest aneinanderliegen. Auf diese Weise lassen sich überall am Körper stark spannende Nähte gut knüpfen. Hat man aber erst ein oder zwei Aponeurosennähte an geeigneter Stelle knüpfen können, dann pflegt die nachträgliche Vereinigung des Peritoneums ohne Mühe möglich zu sein.

Der gleichen Schwierigkeit suchte Sprengel in folgender Weise zu begegnen. Durch die ganze Dicke der Ränder der Bauchwunde werden 3—5 starke Drahtnähte geführt. Die Enden der Drähte werden auf zwei mit Griffen versehene Metallwalzen aufgerollt. Dadurch werden die Wundränder so zusammengedrängt, daß nunmehr Peritoneum und Aponeurosen leicht genäht werden können [1]). Zum Schluß werden die Drahtenden von den Walzen abgerollt und zur Entlastung der Nahtlinie unter sich zusammengedreht.

Damit soll zugleich dem zweiten Uebelstand begegnet werden, der darin besteht, daß die fertige Naht der Muskeln und Aponeurosen dauernd unter starker Spannung steht, die beim Brechen und Husten der Kranken noch erheblich gesteigert wird. Die unmittelbaren, keineswegs seltenen Folgen dieser dauernden Belastung der Nahtlinie sind bekannt: Einschneiden oder Durchschneiden der Aponeurosennähte, Nachgeben derselben, teilweises oder völliges Aufgehen der Nahtlinie.

Es kommt noch ein weiterer Nachteil hinzu. Wenn stark belastete Nahtlinien nicht künstlich entlastet werden, dann ist man genötigt, die Aponeurosen mit dicken Zwirn- oder Seidenfäden zu nähen, da die Zugfestigkeit des Catguts nicht lange genug vorhält, auch dann nicht, wenn die verwendete Catgutsorte an sich, wie Jodcatgut, langsam resorbiert wird. Aber selbst die festesten Zwirn- und Seidenfäden geben zuweilen nach. Von der Anwendung versenkter Drahtnähte dürften bei Bauchoperationen die Chirurgen alle abgekommen sein, da sie mit noch größerer Sicherheit, wie dicke, belastete Zwirn- oder Seidennähte, nachträgliche Störungen verursachen und herauskommen.

Daher sind Vorkehrungen unerläßlich, welche eine stark belastete Nahtlinie dauernd, bis zur völligen Heilung der Wunde, entspannen. Dann kann die Aponeurosennaht ohne Sorge mit feinem Catgut- oder auch feinen Zwirnoder Seidenfäden ausgeführt werden. Denn feine, nicht belastete Zwirn- oder Seidenfäden verursachen keine nachträglichen Störungen.

Die oben erwähnten Sprengel'schen Stütznähte gestatten zwar sehr gut die Entlastung der Wundränder während der Anlegung der Naht, aber die Forderung einer dauernden Entlastung erfüllen sie nur unvollkommen, weil sie ihrerseits auch wieder sehr stark belastete Nähte sind, welche die Gewebe einschnüren, welche einschneiden und nachgeben können.

Besser ist die von Bier angegebene Versorgung der Stütznähte: Haut Aponeurose und Peritoneum, soweit es sich nicht schon vorher vereinigen ließ, werden durch 3—5 weitgreifende Drahtnähte gefaßt, die nach Vollendung der Aponeurosennaht mit Catgut, der Hautnaht mit Seide, über einer auf die Nahtlinie gelegten Mullrolle fest zusammengedreht werden [2]). Wenn die Wunde besichtigt werden soll, können einer oder mehrere Drähte vorübergehend aufgedreht werden. Eine genaue Beurteilung derjenigen Spannung der Entlastungsnähte, die erforderlich ist, um die Nahtlinie eben vollständig zu entlasten, gestattet auch dieses Verfahren nicht. Die Nähte können leicht nicht fest genug oder zu fest zusammengedreht werden, so daß sie entweder die Nahtlinie nicht genügend entlasten oder zu sehr einschnüren.

---

[1]) Abbildung in Bier, Braun, Kümmell, Operationslehre II, S. 267.

[2]) Abbildung in der Operationslehre II, S. 266.

Weitaus am einfachsten und vollkommensten wird der beabsichtigte Zweck durch die alte Bleiplattennaht erreicht. Sie ist in den älteren und neueren Lehrbüchern beschrieben und abgebildet, wird aber in den letzteren, meist nur als etwas ganz Nebensächliches erwähnt. Die älteren Chirurgen haben sie sehr viel gebraucht, Thiersch machte nie eine Bauchdeckennaht ohne Bleiplatten. Aber heute scheint der überwiegende Teil der Chirurgen die Bleiplattennaht vergessen zu haben und, wenigstens bei Bauchschnitten, nicht anzuwenden, obwohl sie da ganz besonders wertvoll ist. Das ist der Grund, weshalb ich es für angezeigt halte, an sie zu erinnern.

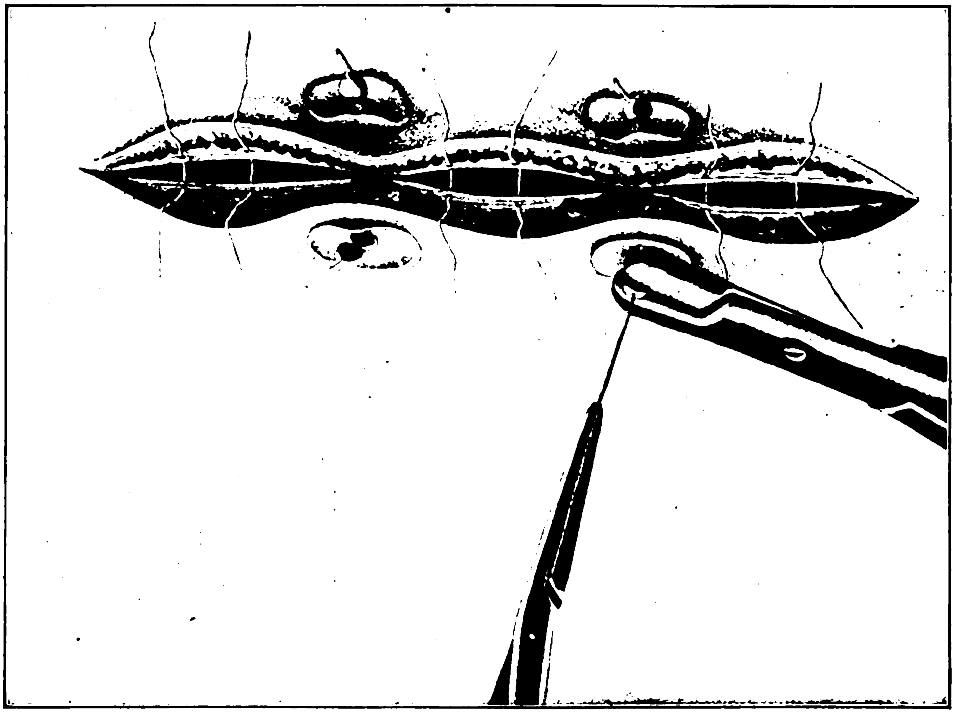
Zur Ausführung der Bleiplattennaht braucht man Bleiblech von ¾—1 mm Dicke, aus dem runde Scheiben von 1½—3 cm Durchmesser geschnitten werden, festen Aluminiumbronzedraht, eine starke Plattzange und Schrotkugeln. Bleiplatten und Schrotkugeln sind in der Mitte durchbohrt. Das Loch soll nicht größer sein, als daß es eben den Draht durchläßt.

Die Naht wird folgendermaßen vorbereitet (s. Abb. 2). Ueber das eine Ende eines entsprechend langen Drahtstücks wird eine Bleiplatte geschoben. An demselben Ende werden zwei Schrotkugeln durch Breitquetschen mit der Plattzange befestigt. Sie haften dann unverrückbar auf dem Draht und verhindern zugleich das Abgleiten der Bleiplatte. Es würde zwar in der Regel eine Schrotkugel dazu genügen. Der Sicherheit halber empfiehlt es sich aber, zwei Schrotkugeln dicht nebeneinander aufzupressen. Das andere Ende des Drahts wird in eine Nadel eingefädelt.

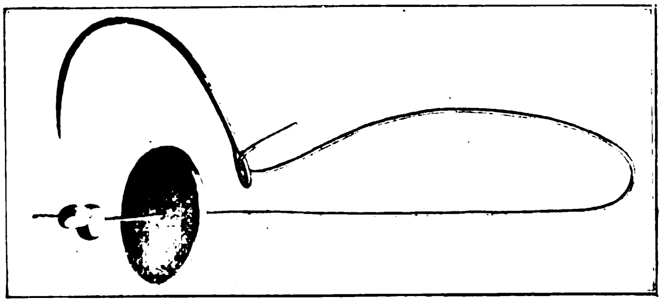
Nach Beendigung der Bauchoperation wird das Peritoneum für sich vernäht, soweit das möglich ist. Diese Peritonealnaht sollte schon bei Ausführung des Bauchschnitts insofern vorbereitet werden, als man das Peritoneum, da wo es fest anhaftet, 1—1½ cm weit von den aufliegenden Teilen ablöst. Dadurch erleichtert man sich die spätere, isolierte Naht.

Man beginnt nun mit dem Einlegen der an einem Ende mit Bleiplatte und Schrotkugeln versehenen Drahtnähte. Die Entfernung zwischen ihnen wird 4—7 cm betragen, je nach dem Grade der zu überwindenden Spannung. Ich wähle als Beispiel den Medianschnitt oberhalb des Nabels. Da sind in der Regel drei Drahtnähte erforderlich. Die erste liegt in der Mitte der Wunde, die beiden anderen zwischen ihr und den Wundwinkeln. Man sticht die Nadel 3—4 cm vom Wundrand entfernt durch die Haut, faßt dann nacheinander die beiden Aponeurosen etwa 1 cm vom Wundrande und sticht am anderen Wundrande wieder 3—4 cm vom Rande durch die Haut aus. Wenn die Drähte liegen, werden ihre freien Enden durch Klemmen gesichert. Nun werden zunächst durch die Aponeurosenränder eine genügende Anzahl feiner Catgut- oder Zwirnnähte gelegt, nicht geknüpft, sondern ihre Enden ebenfalls durch Klemmen gesichert. Dann werden die Drähte festgelegt.

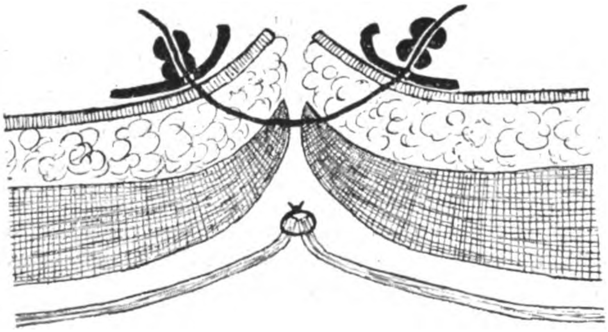
1.



2.



3.



Aus: Braun, Bier, Kümmell, Operationslehre. Band I, 2. Auflage. Verlag von Joh. Ambr. Barth, Leipzig.

Eine Bleiplatte und eine Schrotkugel werden auf das freie Ende eines Drahts gesteckt. Die Schrotkugel wird mit der Plattzange gefaßt und nach scharfem Anziehen des Drahts und Annäherung der beiden Bleiplatten breitgequetscht (s. Abb. 2). Während dieser Manipulation hatte ein Assistent einen Finger unter die Aponeurosen gelegt und gemeldet, sobald sie gut zusammenliegen. Wenn eine Bleiplattennaht liegt, läßt sich in der Regel ein übriggebliebener Rest des Peritoneums noch vernähen. Mit den übrigen Drähten wird ebenso verfahren. Es folgt das Knüpfen der bereits eingelegten Aponeurosennähte und die Hautnaht.

Die Haut ist im Bereich der Nahtlinie wallartig erhoben, die Hautwundränder liegen in der Regel fast von selbst zusammen. Die an den Schrotkugeln hängenden Drahtenden werden kurz abgeschnitten.

Schließlich biegt man die Ränder der Bleiplatten, da, wo sie gegen den Wundrand sehen, etwas mit der Pincette auf, weil sie an dieser Stelle sonst leicht einschneiden (s. Abb. 1).

Ich entferne die Bleiplattennähte in der Regel nach 3 Wochen, bei starker Spannung jedenfalls, wenn möglich, nicht früher. Die Kranken können damit natürlich das Bett verlassen. Drückt eine der Platten, so kann man in der Regel durch Aufbiegen irgendeines störenden Plattenrandes leicht abhelfen. Sonstige Störungen verursachen sie in der Regel nicht. Es ist selten, daß man eine vorzeitig zu entfernen gezwungen ist.

Abb. 3 zeigt die Lage einer Bleiplattennaht im schematischen Querschnitt. Ihr leicht verständlicher Vorteil vor allen einen ähnlichen Zweck verfolgenden Maßnahmen beruht darauf, daß sie die Nahtlinie nicht nur während der Aponeurosennaht, sondern auch nachher, bis zur Heilung, entspannen, ohne daß in einer solchen Wunde eine einzige spannende oder schnürende Naht liegt. Denn die Spannung der Drähte selbst wird mit Hilfe der Bleiplatten in überaus schonender Weise ganz auf die Haut und die Oberfläche der Aponeurosen übertragen. Die Aponeurosennaht kann mit feinen Fäden ausgeführt werden, da sie keinerlei Spannung auszuhalten hat, auch nicht beim Husten und Brechen der Kranken [1]).

Das Anwendungsgebiet der Bleiplattennaht ist bei Bauchschnitten ein sehr großes. Ueberall, wo spannende Teile zu vereinigen sind, entspannt sie die Nahtlinie, erleichtert die Naht und hilft zu zuverlässigerer Heilung. Auch dann ist sie angezeigt, das bedarf eines besonderen Hinweises, wo zwar die Bauchdecken bei der Naht nicht spannen, wo aber eine nachträgliche Beanspruchung der Nahtlinie zu erwarten oder auch nur möglich ist.

---

1) Bei Gelegenheit eines Vortrags über diesen Gegenstand wurde mir mitgeteilt, daß Thiersch in späterer Zeit das Abgleiten der Bleiplatten vom Draht durch Befestigen von zwei großen Glasperlen verhinderte.

Die Medianschnitte oberhalb des Nabels bedürfen stets einiger Bleiplattennähte, da sie stets mehr oder weniger Spannung auszuhalten haben, die sich nach der Operation zu gefährlicher Höhe steigern kann.

Bei Medianschnitten unterhalb des Nabels, könnte man, zumal bei Frauen mit schlaffen Bauchdecken, die Entspannung der Nahtlinie für überflüssig halten. Man wird anderer Meinung sein, wenn man sich an die Fälle erinnert, wo sie ganz unerwartet durch starken Meteorismus, Husten und Brechen, nachträglich enorm beansprucht wird. Es ist deshalb ratsam, in jedem Falle, auch bei ganz schlaffen und nachgiebigen Bauchdecken, da eine oder zwei Bleiplattennähte zum Schutz gegen solche Zufälle einzulegen.

Fast ohne Spannung sind gewöhnlich einseitige Körperquerschnitte zu vereinigen, und da solche Querschnitte auch nachträglich nicht besonders beansprucht sind, so sind die Bleiplatten entbehrlich. Nur am äußeren Rectusrande empfiehlt sich zuweilen das Anlegen einer Bleiplattennaht.

Quere Bauchschnitte, welche die Mittellinie überschreiten, haben einen sehr wunden Punkt, das ist die Linea alba. Ist sie vereinigt, dann ist in der Regel jede Spannung der übrigen Nahtlinie völlig beseitigt. Die in der Linea alba anzulegenden zwei oder drei Nähte sind aber außerordentlich stark belastet und sind sehr kritisch. Denn wenn sie nachgeben, ist in der Regel die ganze Nahtlinie verloren. Das ist wohl der Hauptgrund, weshalb die meisten Chirurgen sich mit großen, die Mittellinie überschreitenden Querschnitten nicht haben befreunden können.

Eine einzige Bleiplattennaht, in der Mittellinie angelegt, beseitigt endgültig die Gefahr und hält die Linea alba dauernd bis zur Heilung zusammen.

Bei Winkelschnitten ist von besonderem Wert die Zuverlässigkeit, mit der eine Bleiplattennaht den Winkel am Uebergang vom Längsschnitt in den Querschnitt zusammenhält.

Es bedarf nur eines Hinweises auf den Wert der Bleiplattennaht bei den Operationen von Nabelbrüchen und postoperativen Brüchen. Von besonderer Bedeutung ist sie endlich bei inficierter oder gefährdeter Bauchwunde, wo versenkte Aponeurosennähte ihren Zweck so häufig gar nicht zu erfüllen vermögen. Wenn alles vereitert, die Bleiplatten bleiben, halten die Bauchdecken zusammen und verhindern den Vorfall von Eingeweiden.

Das ist der Grund, weshalb ich die vorstehende Mitteilung, deren Inhalt sich zunächst auf eine jahrelange Friedensarbeit stützt, in diesen kriegschirurgischen Heften veröffentliche. Denn bei den Operationen wegen Bauchschüssen im Felde hat sich die Bleiplattennaht außerordentlich bewährt. Landois und Burkhardt haben kürzlich die Erfahrungen über

269 Bauchschüsse, die in einem unserer Feldlazarette behandelt worden sind, mitgeteilt und dabei bereits auf die Zweckmäßigkeit der Bleiplattennaht, die sie auf meine Veranlassung anwendeten, hingewiesen. Bei wahrscheinlich inficierter Bauchwunde soll sich die Naht der Bauchwunde überhaupt ganz auf die Anlegung einiger durchgreifender Bleiplattennähte beschränken, jede andere Naht aber unterlassen werden. Auf diese Weise können einzelne Operierte, die sonst zugrunde gehen, mit Hilfe der Bleiplattennaht erhalten werden.

Da wir im Feldlazarett keine Schrotkugeln hatten, wurden die Bleiplatten durch kleine Querhölzchen am Draht befestigt. Weicher dünner Eisendraht wurde in eine Nadel eingefädelt, seine beiden gleich lang gelassenen Enden durch eine Bleiplatte gesteckt und an einem mit einer Einkerbung versehenen Hölzchen befestigt. Der doppelte Drahtfaden wurde nun durch die Wundränder gezogen und am anderen Ende nach Zusammenziehen der Wunde wieder mit Bleiplatte und Hölzchen versehen. Das Schrotkugelverfahren ist freilich ungeheuer viel bequemer, als diese Improvisation.

XXI.

Neue autoplastische Verwendungsmöglichkeiten der Fascia lata *).

Von

Dr. W. Burk,
Marine-Stabsarzt d. S.

(Mit 16 Abbildungen und Taf. III.)

Dem modernsten Zweig der Chirurgie, der Gewebsüberpflanzung, haben sich durch die zahlreichen Kriegsverletzungen ungeahnte neue Möglichkeiten eröffnet. Seit der erfolgreichen Hautüberpflanzung nach Thiersch, Krause u. A. ist die Frage der freien Transplantation von Gewebe nicht mehr zur Ruhe gekommen. Es würde zu weit führen, auf die einzelnen bedeutenden Erfolge namhafter Chirurgen auf diesem Gebiet hier genauer einzugehen. Vor allem hat die erfolgreiche Ueberpflanzung von Gefäßen, welche die Gefäßnaht nach Crile, Stich u. A. zur Voraussetzung hatte, ungeahnte Perspektiven eröffnet und sogar die Ueberpflanzung drüsiger Organe, wie Schilddrüse, Ovarium, Niere usw., in den Bereich der Möglichkeit gerückt.

Unter den verschiedenen Verfahren der Gewebsüberpflanzung, der Homoio-, Hetero- und Autoplastik, hat letztere fast ausschließlich das Feld behauptet. Es ist ja ohne weiteres einleuchtend, daß lebendes, dem Patienten selbst entnommenes Material zum Gewebsersatz am besten geeignet ist. Mit Erfolg sind bislang Haut (Krause, Thiersch), Muskeln (Goebell), Sehnen (Lexer), Nerven (Axhausen, Burk), Gefäße, Knochen, Knorpel, Fascie, Fett und ganze Gelenke (Küttner, Payr, Lexer u. A.) frei überpflanzt worden.

Nicht gelungen ist bisher die Transplantation innerer Organe mit Ausnahme der Appendix (Harnröhrenersatz) und von Nervengewebe. Ich betone ausdrücklich, daß ich hier nur von freier Autoplastik spreche.

Die Erfolge der freien Muskelüberpflanzung sind auch noch strittig. In der ganzen Literatur ist nur ein gelungener Fall (Goebell) bekannt. Es handelte sich um eine ischämische Kontraktur der Fingerbeuger am Vorderarm, bei der ein Stück des Sartorius samt der zugehörigen Nervenpartie übertragen wurde. Die exakten Untersuchungen Goebell's ergaben jedoch, daß trotz Pfropfung der Muskelnerven in den Medianus die übertragene Muskelpartie organisch zugrunde ging. Sie bildete aber das Brückenmaterial, durch welches Muskelfibrillen des Fingerbeugers von beiden Enden her durchwuchsen und so funktionell und elektrisch zu einem vorzüglichen Resultat führten.

---

*) Aus dem Festungslazarett Kiel-Wick.

Ich möchte in Kürze die bisher bekannten Verwendungsmöglichkeiten frei überpflanzter Fascie anführen. Am meisten dürfte wohl die Ueberkleidung blutig mobilisierter Gelenkenden mit Fascie angewandt worden sein. Die Erfolge mit dieser Methode halten der Fettimplantation zu demselben Zweck die Wage. Viele Operateure bevorzugen die Fascienüberkleidung, da Fascie ein widerstandsfähigeres und der Infektion weniger ausgesetztes Gewebe ist als Fett. In 2 Fällen von Schußverletzung des Handgelenkes mit Zertrümmerung der proximalen Handwurzelreihe und nachfolgender Versteifung der Hand habe ich durch Exstirpation der genannten Handwurzelknochen und Ueberkleidung der Radiusgelenkfläche mit freier Fascie ein gutes Resultat erzielt.

Auch gelockerte und gerissene Gelenkbänder lassen sich mit Erfolg durch freie Fascie ersetzen. Es gelang mir bei einem schweren paralytischen Plattfuß dessen Beseitigung durch Ersatz des Ligam. deltoideum mittels eines Fascienstreifens, den ich an die Unterfläche des Naviculareperiosts und an das Tibiaperiost oberhalb des Malleolus internus annähte. Außerdem stellte ich die Fußwölbung dadurch wieder her, daß ich die Sehne des gelähmten Musc. tib. anticus durch einen Bohrkanal des Naviculare führte, mit dem Sehnenende eine Schlinge bildete und so den medialen Fußrand hob.

Ferner haben die zahlreichen Schädelschüsse häufig Gelegenheit geboten, fehlende Durastücke zur Verhütung von Verwachsungen des Gehirns mit dem knöchern gedeckten Schädeldefekt durch frei transplantierte Fascie zu ersetzen. Die mit dieser Methode erzielten Erfolge sind vorzüglich.

Erwähnenswert ist weiter die gelungene Deckung von Trachealdefekten mit Fascia lata nach Hohmeier.

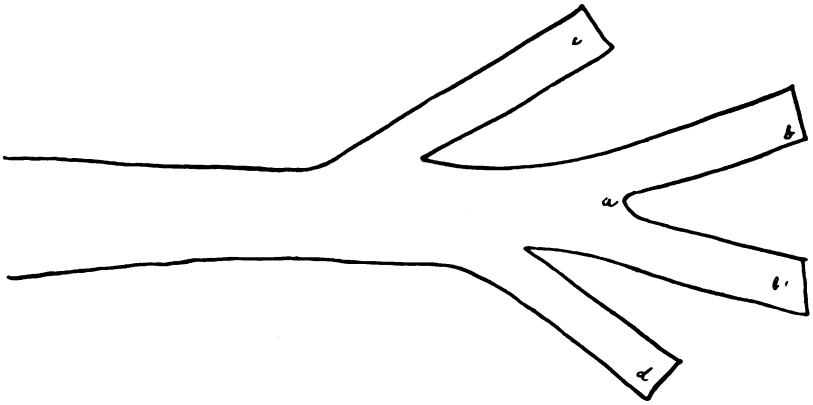
Auch zur Einscheidung von Nervennähten und aus benachbarten Narbenmassen befreiten Nerven hat sich die Umhüllung mit Fascie bewährt. Sie ist der, sit venia verbo, Neurosarkenkleisis weit vorzuziehen. Ich bin verschiedentlich in die Lage gekommen, die von anderer Seite in Muskel eingescheideten Nerven operativ wieder frei legen zu müssen, da der Erfolg ausgeblieben war. Es zeigte sich, daß der Nerv wieder von derben Narbenmassen umwachsen war. Das erklärt sich durch die Tatsache, daß die narbigen Veränderungen speziell nach schweren Schußverletzungen zumeist auch die umgebende Muskulatur, welcher der Stiellappen zur Einscheidung des Nerven entnommen ist, befallen.

Bemerkenswert ist es immerhin, daß mir bei der Einscheidung des Nerven mit Fascie im Gegensatz zu Spitzy keine Verwachsung zwischen Nerven und Fascie zu Gesicht gekommen ist. Allerdings habe ich auch mit Fetteinscheidung und mit nach Payr präparierten Kalbsarterien vorzügliche Resultate erzielt. Bleibt die Wiederherstellung der Nervenleitung aus, so ist sie auf die Technik der Operation oder auf Strukturveränderungen innerhalb des Nervengewebes zurückzuführen. Gefahren, die jeder Nervennaht anhaften, wie die interessanten Untersuchungen Edinger's beweisen.

Die in Friedenszeiten ziemlich seltene totale Facialislähmung kommt jetzt im Krieg bei Schüssen des Gesichtsschädels mit ausgedehnten Weichteilzerstörungen häufig vor. Ihre Beseitigung durch Nervenpfropfung aus dem Hypoglossus oder Accessorius wird in vielen Fällen unmöglich sein, da bei der ausgedehnten Narbenbildung der durchschossene Fascialisstamm nicht zu finden ist. Es bleiben uns dann 2 Wege zur Beseitigung der Lähmung: entweder die Muskelplastik aus dem Masseter, bzw. Temporalis nach Lexer oder die mittels eines frei überpflanzten Fascienstreifens zur Hebung des Mundwinkels (Stein, Busch). Ueber erstgenannte Methode fehlen mir persönliche Erfahrungen. Immerhin erscheinen die Erfolge derselben zweifelhaft, da in dem betreffenden Kapitel des Lehrbuches der Chirurgie von Braun, Bier und Kümmell, das von Lexer selbst bearbeitet ist, Abbildungen des kosmetischen Resultats fehlen.

Die zweite Methode hat einen schwachen Punkt, denn eine feste und zuverlässige Fixation des Fascienstreifens am Mundwinkel ist unmöglich.

Abb. 1.



Dieser Mangel fällt um so schwerer ins Gewicht, als natürlich mittels des Fascienstreifens ein dauernder Zug am Mundwinkel nach oben zu ausgeübt werden muß. Stein suchte durch Paraffineinspritzung am Mundwinkel ein festes Widerlager für das untere Streifenende zu schaffen, Busch verwendet statt des Fascienstreifens eine Drahtschlinge. Letztere gibt zu Bedenken Anlaß: Die Schlinge stößt sich leicht ab, gibt auch dem Zug nach. Beide Autoren verankerten das obere Streifenende durch Umschlingung des Jochbogens. Diese Schwierigkeiten suchte ich dadurch zu umgehen, daß ich einen Fascienstreifen (s. Abb. 1) zurechtschnitt und das eine Ende am Mundwinkel (a), die andern in der Mitte der Ober- und Unterlippe (b und b 1), in der Nasolabialfalte (c) und am M. triangularis (d) verankerte. So erreichte ich eine solidere Fixation des Fascienstreifens und ein kosmetisch besseres Resultat, indem ich nicht nur den Mundwinkel, sondern die ganze linke Gesichtshälfte heben konnte. Anzuraten ist, den Fascienzügel anfänglich durch einen perkutan an Mundwinkel und Schläfe über Gazebäuschchen geknüpften Seidenzügel, der ersteren hebt, zu entlasten.

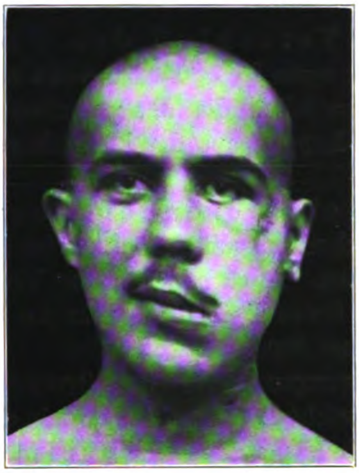
1. Musketier B., verletzt durch eine Gewehrgranate bei Ypern am 27. IV. 15. Aufn. 10. V. 15. — Erbsengroßer Einschuß dicht vor und unterhalb des l. äußeren Gehörgangs. Linksseitige, totale Facialislähmung. Beginnende Entartungsreaktion. Zertrümmerung des Jochbeins. Otitis media purulenta, Mastoiditis, Retinalblutungen. Granatsplitter in der Fossa spheno-palatina. Zahlreiche oberflächliche Weichteilwunden an den Extremitäten. Elender Allgemeinzustand.

Nach Besserung des Allgemeinbefindens und Ausheilung der Mittelohreiterung nach Aufmeißelung des Warzenfortsatzes Operation am 28. VII. 15. Bogenförmiger Schnitt hinter dem l. Kieferwinkel. Verlängerung des Schnitts bis zur Einschußnarbe und Excision derselben. Entfernung eines hühnereigroßen Drüsenpakets im oberen Halsdreieck und Freilegung des N. hypoglossus zwecks Anastomose mit dem peripheren Facialisstumpf. Letzterer konnte trotz eifrigen Suchens nicht gefunden werden, da der Stamm gerade an seiner Teilungsstelle abgeschossen war. Außerdem bestand daselbst ein haselnußgroßer Zertrümmerungsherd innerhalb des Parotisgewebes mit Hämatombildung. Die Operation muß als ergebnislos abgebrochen werden.

Nach Heilung der Operationswunde und Abstoßung einiger kleiner Sequester des zertrümmerten Jochbeins, 2. Operation am 25. VIII. 15. Freilegung des Jochbogens durch einen 4 cm langen Horizontalschnitt. Weitere je 2 cm lange Incisionen in der Mitte der Wange, entsprechend der Teilungsstelle des Fascienzügels in 3 Zipfel (s. Abb. 1), am Mundwinkel, in der Mitte der Ober- und Unterlippe, in der Nasolabialfalte und am vorderen Drittel des Unterkieferrandes. Der Fascienzügel wird aus der Fascia lata des l. Oberschenkels zurechtgeschnitten und nach Unterminierung der Haut von einer Incision zur anderen in die Wange gebracht. Hier wird er, entsprechend den Incisionsstellen, durch je 3 Seidenknopfnähte an der darunter gelegenen Muskulatur fixiert. Umschlingung des Jochbogens und Schluß der Schlinge durch 3 Seidenknopfnähte unter kräftigem Anspannen des Zügels. Schluß der Hautwunden durch Seidenknopfnaht. Entlastung des Zügels durch Hebung der ganzen Gesichtshälfte mittels eines mit Mastix befestigten Gazeschleiers. An diesem war ein Gewichtszug angebracht, der über den Kopf nach der gesunden Seite geleitet wurde. Die Einheilung des Zügels erfolgte leider nicht reaktionslos. Ein Teil der

Seidenknopfnähte stieß sich ab, wodurch das kosmetische Resultat etwas beeinträchtigt wurde. Es ist jedoch nicht unbefriedigend (s. Abb. 2 und 3).

2.



3.

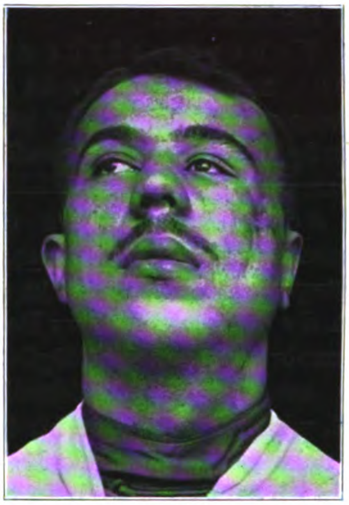


Abb. 2. Totale Fascialislähmung vor der Operation.
Abb. 3. Derselbe Fall nach Implantation des Fascienzügels.

Eine bekanntere Methode der Verwendung freier Fascie stellt die Pylorusumschnürung dar. Sie wird mit Vorliebe zur Unterstützung der Gastroenterostomie beim Ulcus pylori bzw. duodeni verwendet. Ueber die Erfolge dieser Operation stehen mir keine persönlichen Erfahrungen zu Gebot. Was mich von ihrer Ausführung abhielt, ist einmal die Scheu vor der Uebertragung frei transplantierten Gewebes in das Abdomen, zum zweiten die Tatsache, daß die Verhinderung der Pyloruspassage durch die Pylorusausschaltung nach v. Eiselsberg in viel vollkommenerer und sichererer Weise erreicht wird. Letztere Methode ist kein größerer Eingriff als erstere, da sie die Gastroenterostomie erspart, wenn nach blinder Vernähung des pylorischen Magenanteils der cardiale Magenstumpf ganz oder teilweise in die oberste Dünndarmschlinge implantiert wird (v. Hofmeister, Reichel). Wer diese Methode öfters geübt hat, wird sich von ihren unbestreitbaren Vorteilen überzeugen. Der Umstand, daß mehr oder minder komplizierte Ersatzmethoden für sie angegeben wurden, erklärt sich dadurch, daß viele Operateure sich verleiten lassen, die Operation im Bereich der entzündlich veränderten Magenwand in der Nähe des Ulcus ausführen zu wollen.

Bisher nicht bekannt ist die Verwendung freier Fascie zur Fixation der Wanderniere. Ein an der Nierenkapsel angesteppter Fascienzügel dient zur Aufhängung der Niere an der 12. Rippe. Diese Methode ist sicher anderen überlegen, weil Fascie widerstandsfähiger ist als die Capsula propria und weil sie eine solidere Fixation der Niere in ihrer Lage garantiert. Sowohl bei den verschiedenen Aufhängungsarten mit Hilfe der fibrösen Kapsel an der 12. Rippe als auch bei Fixation an der Rückenmuskulatur kommen Recidive vor.

Als Nahtverstärkung bei Verschluß des Nierenbeckens nach Pyelotomie ist das Anbringen freier Fascie nicht zu empfehlen: wegen Infektionsgefahr ist hier zweifellos der Payr'schen Nahtverstärkung durch einen zungenförmigen Lappen aus der Nierenkapsel der Vorzug zu geben.

Ob die Aufhängung des prolabierenden Rectums am Promontorium mittels Fascienzügels schon ausgeführt wurde, ist aus der mir zugänglichen Literatur nicht zu ersehen. Auch gegen dieses Verfahren sprechen die oben angeführten Bedenken, freies Transplantat in die Bauchhöhle einzubringen und die Möglichkeit eines Strangulationsileus.

Die ausgedehnten Weichteilveränderungen nach Schußverletzungen aller Art, wie sie uns jetzt so häufig zu Gesicht kommen, haben mir den Gedanken nahe gelegt, die freie Fascie auch hier teils zur Beseitigung von Narbenverwachsungen, teils zum Ersatz verloren gegangener Muskeln, Sehnen und Sehnenscheiden zu verwenden. Da dieses Gebiet noch Neuland ist, so konnte es nicht ausbleiben, daß sich technisch unvorhergesehene Schwierigkeiten ergaben. Diese lagen vor allem in dem Mangel an Hautdeckung nach Ausheilung inficierter und lange eiternder Schußwunden. Neben dem Verlust bald größerer, bald kleinerer Hautpartien traten Narbenveränderungen von ungeahnter Ausdehnung und Tiefe zutage. Die Hautnarben mußten excidiert, die Narbenstränge zwischen Muskelbäuchen und Sehnen bis ins Gesunde häufig bis aufs Periost der Knochen getrennt werden. War diese Vorarbeit getan, so klaffte uns ein 2—3 mal größerer Hautdefekt entgegen als der ursprünglichen Narbe entsprach. Muskelbäuche, Sehnen und Nerven lagen in der Wunde bloß. Wollte ich auf ungestörte Einheilung der zu implantierenden Fascie rechnen, so mußte für solide Hautdeckung ohne Nahtspannung gesorgt werden. Das erreichte ich teils durch Entspannungsschnitte parallel und in genügender Entfernung vom Defekt mit Unterminierung der Haut, teils durch Stiellappen aus Bauch, Oberschenkelhaut usw., teils durch Hauttransplantation nach Thiersch direkt auf das freie Fascienstück, welches den Defekt der subkutanen Fascie ersetzte. Von letzterem Verfahren bin ich abgekommen, da die Hautläppchen wohl die Fascie vor Gangrän schützten, aber nach ca. 14 Tagen infolge der schlechten Ernährung zur Abstoßung kamen unter Heilung der Wunden per granulationem. Bei Ersatz des Hautdefekts durch Stiellappen erfolgt die plastische Operation an Muskeln und Sehnen besser in einer 2. Sitzung.

Die freie Uebertragung von Muskelpartien in Muskeldefekte wurde unter

Zuhilfenahme der Einscheidung in freie Fascie vorgenommen. Ein Versuch, verloren gegangene Teile des Tibialis anticus und extensor digitorum am Unterschenkel durch Teile des Vastus externus unter Fascieneinscheidung zu ersetzen, mißlang mir leider infolge Hautgangrän durch Nahtspannung. Wird dieser technische Fehler durch Entspannungsschnitte oder Stiellappen vermieden, so versprechen weitere Versuche nach dem Vorgange Goebell's (s. o.) vielleicht Erfolg. In einem 2. Fall, bei dem infolge von Stichverletzung am Vorderarm ein 5 cm langes Stück des Extens. digit. comm. dicht unterhalb des Epicondylus lateralis durch Eiterung verloren gegangen war, ersetzte ich dieses durch freie Ueberpflanzung des Musc. palm. longus in den Defekt. Trotz reaktionsloser Einheilung ist weder funktionell noch elektrisch 3 Monate p. op. irgendein Resultat nachweisbar. Das Transplantat ist offenbar bindegewebig degeneriert.

Gelähmte Muskeln durch freie Fascienstreifen zu ersetzen, welche entsprechend dem Ansatz- und Ursprungspunkt des Muskels am Periost angenäht werden, kommt da in Frage, wo überpflanzbare Muskeln fehlen oder deren Transplantation wesentlichen Funktionsausfall bedingen würde. Dieses Verfahren tritt mit der Arthrodese in Konkurrenz und hat den Vorzug, ein bewegliches Gelenk zu erhalten. Es sind Fälle denkbar, bei denen z. B. eine bestehende Schwäche der Wadenmuskulatur eine weitere artificielle Schwächung durch Ueberpflanzung eines Muskels dieser Gruppe zum Ersatz der gelähmten Extensoren untunlich erscheinen läßt. Hier dürfte sich Spitzfußstellung vermeiden und ein bewegliches Fußgelenk erhalten lassen durch Annähen eines Fascienstreifens am Fußrücken bzw. inneren Fußrand und Fixation des Zügels an der Außenfläche der Tibia in Mittelstellung des Fußgelenks. Die mir zugänglichen Lehrbücher der orthopädischen Chirurgie erwähnen keine Versuche in dieser Richtung.

Im Folgenden möchte ich an der Hand einiger Fälle neuartige Verwendungsmöglichkeiten frei transplantierter Fascie besprechen.

a) Ersatz intermuskulärer Fascienscheiden.

Schon in Nr. 32/1915 des Zentralblatts für Chirurgie habe ich darauf hingewiesen, daß die Bewegungsstörungen bei Weichteilschüssen weniger auf Verlust von Teilen der Muskulatur, oder auf Narbenbildung innerhalb des Muskels selbst zurückzuführen sind, als auf Verwachsungen des Muskels mit seiner Bindegewebsscheide, bzw. deren Umgebung.

Gelingt es, den Muskel dauernd aus dieser entzündlich narbigen Umklammerung zu befreien, so wird ihm seine Kontraktionsfähigkeit wiedergegeben.

Zur Technik bemerke ich noch, daß die transplantierten Fascienstücke möglichst tief zwischen die einzelnen Muskeln eingesenkt und an diese bzw. am Periost des benachbarten Knochens fixiert werden. Die Stücke sind groß und zusammenhängend zu wählen. Sie sollen die Muskeln wellenförmig überkleiden und in deren Interstitien eindringen. Der Teil der Fascie, welcher die Oberfläche des Muskels überzieht, dient gleichzeitig als Ersatz der verloren gegangenen oberflächlichen Fascie, an deren Ränder er angesteppt wird. Bei Umhüllung mehrerer Sehnen sind ebenfalls zusammenhängende Fascienstücke zur tunnelartigen Einscheidung zu wählen. Um Verwachsungen zu vermeiden, empfiehlt sich Paraffinierung der Sehnen.

Als Beispiele führe ich folgende Fälle an:

2. Seesoldat G. mit Weichteilschuß am l. Unterarm und Ulnarislähmung. In der Mitte des Vorderarmes an der Ulnarkante eine 6 cm lange, strahlig eingezogene Narbe. Der 3.—5. Finger stehen in halber Beugestellung in allen Gelenken und können nur unvollkommen gestreckt werden. Bei Faustschluß sperren die genannten Finger um 3 cm. Dorsalflexion des Handgelenks ist unmöglich. Ursache: Ausgedehnte Verwachsung der ulnaren Gruppe der Streck- und Beugemuskulatur mit der Narbe. Die Operation ergab einen fünfmarkstückgroßen Defekt der Fascia antebrachii und bedeutende narbige Verwachsungen des Flex. dig. prof., Extens. dig. minimi propr., des Extens. carpi ulnaris und des Flex. carpi ulnaris untereinander. In letztgenanntem klaffte ein 7 cm langer Defekt. Die einzelnen Muskeln waren sowohl im Bereich ihres sehnigen wie ihres muskulären Anteils miteinander verwachsen. Der N. ulnaris war im Gebiet der Narbe durchtrennt und wies einen 5 cm langen Defekt auf. Nach Trennung der Verwachsungsstränge bis auf das Ulnaperiost und bis in die gesunde Umgebung wurden die Muskelsepten durch freie Fascie ersetzt und das fehlende Muskelstück im Flex. carpi ulnaris durch einen Fascienstreifen überbrückt. Ebenso Einscheidung der Sehnen und Deckung der fehlenden Fascia antebrachii durch Fascia lata. Der durchschossene N. ulnaris wird durch doppelte Pfropfung in den Medianus nach Hofmeister eingesenkt und mit freier Fascie umscheidet. Ersatz der nicht durch Naht zu deckenden Hautpartie durch Transplantation nach Thiersch aus dem Oberschenkel direkt auf das Fascienimplantat in talergroßer Ausdehnung Die Hautläppchen stießen sich nach 14 Tagen großenteils ab; die Fascie war mit guten Granulationen bedeckt und eingeheilt. Ein Erfolg der Ueberbrückung des Flex. carpi ulnaris war funktionell und elektrisch nicht nachweisbar.

Epikrise: Das Resultat der Operation bestand in freier Beweglichkeit des Handgelenks, völliger Streckfähigkeit des 2.—5. Fingers und nur geringer Behinderung des Faustschlusses. Die Nervenleitung im gepfropften Ulnaris hatte sich bei der Entlassung noch nicht wiederhergestellt.

b) Künstliche Sehnen und Sehnenscheiden.

Was oben bezüglich der Narbenumklammerung einzelner Muskeln bemerkt wurde, gilt gleichermaßen für die Sehnen ohne Sehnenscheiden. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß die Narbenverwachsung einer Sehne mit der Umgebung einen sonst völlig gesunden Muskel ganz außer Funktion setzen kann. Die Mittel zur Lösung solcher Verwachsungen wie Medico-Mechanik, Heißluft, Warmwasserbäder, Massage, Fibrolysininjektion usw. versagen oft, speziell dann, wenn der ursprüngliche Hautdefekt sehr groß war, ausgedehnte flächenhafte Verwachsungen der Narbe mit der Unterlage bestehen oder durch lang andauernde, phlegmonöse Prozesse die Narbenveränderungen in der Tiefe beträchtliche sind. Die Trennung der letzteren mit dem Messer hat nur in den seltensten Fällen Erfolg. Excision der Hautnarbe verlangt bei jeder größeren Narbe plastischen Ersatz. Die Deckung nach Thiersch ist dann ungeeignet, wenn nach der Narbenexcision Muskeln und hauptsächlich Sehnen bloß liegen. Heilen die Läppchen auf einer solchen Unterlage überhaupt an, so behindern sie die Beweglichkeit der darunter gelegenen Teile. Es kommt im Lauf der Zeit erneut zu bindegewebigen Verwachsungen, welche von den excidierten Hauträndern ausgehen. Damit ist der Zweck der Operation illusorisch.

Häufig kommt es bei schweren Schußverletzungen zum Verlust großer Sehnenteile. Zu ihrem Ersatz stehen uns verschiedene Wege offen: Entweder wir können Teile funktionell gleichartiger Sehnen abspalten und das abgespaltene Sehnenende mit dem peripheren Sehnenstumpf vereinigen oder wir können nach dem Vorgange Lexer's einen funktionell unwichtigen Muskel ganz oder teilweise seiner Sehne berauben und diese frei überpflanzen, endlich ist es möglich, den Sehnendefekt durch ein zur Sehne umgeformtes Stück Fascia lata zu ersetzen.

Der erstgenannte Weg ist von Bier und seinen Schülern bei Verlust von Fingersehnen nach Sehnenscheidenphlegmone mit Erfolg eingeschlagen worden. Die Methode hat aber gewisse Bedenken. Neben der funktionellen Schwächung des nächst gelegenen gesunden Fingers fehlt der überpflanzten Sehne die Sehnenscheide. Außerdem besteht bei der Möglichkeit einer Heilung per secundam, wie sie gerade bei Nachoperationen nach Phlegmonen nicht allzu selten ist, die Gefahr der Nekrose der abgespaltenen Sehne.

Lexer hat einen Defekt in den Fingerbeugern durch die frei transplantierte Sehne des Palmaris longus überbrückt. Dieser Weg ist besonders dann zu empfehlen, wenn die peripheren Stümpfe so kurz sind, daß sie nicht an die nächst benachbarten Beugesehnen angenäht werden können, d. h. also, wenn sie im Bereich des Grundgelenks endigen.

Ich habe in einem so gelagerten Fall (Fall Nr. 5) diese Methode unter Schaffung einer künstlichen Sehnenscheide aus Fascia lata mit Erfolg angewandt. In verschiedenen Fällen (Fall Nr. 4 und 7) habe ich jedoch fehlende Sehnenteile durch frei transplantierte Fascie ersetzt.

Die Technik ist folgende: aus einem 2 cm breiten Fascienstreifen wird ein drehrunder Strang gebildet und durch Catgut-Knopfnähte in seiner Form erhalten. Er wird paraffiniert, durch Seidenknopfnähte an den peripheren und zentralen Sehnenstumpf angenäht und in ganzer Länge mit einer ebenfalls aus Fascia lata geschaffenen Sehnenscheide umgeben. Lag die künstliche Sehne im Gebiet physiologischer, aber zugrunde gegangener

Sehnenscheide, so wurde die künstliche Scheide mit deren Resten nach Möglichkeit vereinigt oder an das umgebende Gewebe fixiert.

In den Teilen, in welchen die Sehnen von Scheiden umkleidet sind, genügt häufig die narbige Schrumpfung letzterer — ein Bild, wie wir es im Frieden von der Sehnenscheidenphlegmone hinreichend kennen — um schweren funktionellen Ausfall zu verursachen. Zur Beseitigung solcher Folgezustände habe ich auch eine aus Fascia lata verfertigte Sehnenscheide geschaffen, die ich der Länge des Narbengebiets entsprechend wählte. Die Sehnen habe ich nach ihrer Befreiung auch da, wo sie normalerweise keine Scheiden haben, durch Fascie gegen erneute Narbenumklammerung geschützt.

Folgende Fälle zur Erläuterung des oben Gesagten:

3. Füselier B. mit Schuß durch das l. Handgelenk (Artilleriegeschoß). Pat. kam 4 Monate nach der Verletzung hier zur Aufnahme. — Befund: Zahlreiche alte Incisionsnarben an der Beuge- und Streckseite des Handgelenks sowie am Vorderarm, von einer ausgeheilten schweren Phlegmone herrührend, die sich an die Entfernung der Kugel anschloß. Sämtliche Finger sind völlig in Streckstellung versteift, ebenso das Handgelenk, das außerdem radial adduziert und subluxiert ist. Die zentrale Handwurzelreihe und das Multangulum majus und minus sind zertrümmert. Operation: Entfernung der zertrümmerten ersten Handwurzelreihe, blutige Mobilisierung des Handgelenks, Bekleidung der Radiusgelenkfläche mit einem Fascienlappen. Die mit den Incisionsnarben verwachsenen Strecksehnen des 2.—4. Fingers werden aus ihren Narben befreit und in Fascie eingescheidet. Der Hautschluß wird durch seitliche Entspannungsschnitte an der radialen und ulnaren Kante des Vorderarmes mit Unterminierung der Haut erreicht. Glatte Wundheilung.

Epikrise: Nach 6 Wochen ist Beugung und Streckung im Handgelenk um je 20 Grad möglich. Der 2.—5. Finger können im Mittel- und Endgelenk fast bis zur Norm, im Grundgelenk bis zur Hälfte der Norm gebeugt werden.

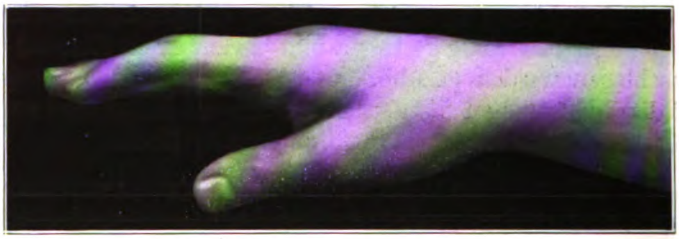
4. Torpedoheizer G. hat sich durch Verletzung am r. Zeigefinger eine Sehnenscheidenphlegmone daselbst zugezogen. Es kam zur Abstoßung von Teilen der oberflächlichen Beugesehne und zu einem Gelenkpanaritium am Endgelenk dieses Fingers mit Versteifung desselben in leichter Beugestellung. Nach Abheilung des Entzündungsprozesses konnte der Finger nur bis zur Hälfte der Norm aktiv gebeugt werden. Passiv waren Mittel- und Grundgelenk frei beweglich. — Operation: Freilegung der Beugesehne des Zeigefingers in der Hohlhand. Die Profundussehne ist erhalten, die des Sublimis läuft in einen dünnen, mit der Profundussehne in der Höhe des Fingergrundgelenks verwachsenen Narbenstrang aus. Je 2 seitliche Incisionen im Bereich des Mittel- und Grundgliedes des Zeigefingers ergeben, daß die Profundussehne nebst der Sehnenscheide bis zum Endglied hin als derber Narbenstrang erhalten ist. Von der Seitenincision in der Höhe des Endgelenks aus wird ein Troikart subkutan zur Incision in der Hohlhand durchgeführt und mit seiner Hilfe ein zu einem drehrunden Strang geformter Streifen der Fascia lata durchgezogen. Die neue Sehne war zuvor paraffiniert und mit einer Scheide ebenfalls aus Fascie umgeben worden. Annähen des peripheren Fascienzipfels am Periost des Endgliedes, Vereinigung des zentralen mit der Sublimissehne, Ansteppung der Sehnenscheide in der Höhe der Ligamenta anullaria an das umgebende Gewebe, sowie zentral an die gemeinschaftliche Sehnenscheide. Wundheilung p. p.

Epikrise: Die Sublimissehne wurde zur Profundussehne gemacht, um eine stärkere Hebelwirkung zu erzielen. Unter entsprechender Nachbehandlung kann der Zeigefinger fast völlig gestreckt und bis auf einen Abstand von 1 cm zur Faust eingeschlagen werden (s. Abb. 4 und 5). Diese geringe Bewegungsbehinderung ist auf die Versteifung des Endgelenks durch die Phlegmone zurückzuführen. Die Beugung des Fingers erfolgt mit völlig normaler Kraft.

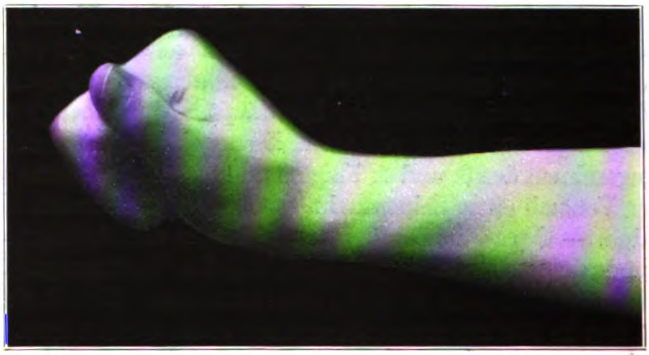
5. Grenadier Sch. erlitt am 9. IX. 14 eine Granatsplitterverletzung der l. Hand. Im Febr. wurde, da die Schußwunde in der Hohlhand immer noch eiterte, ein kleiner Granatsplitter daselbst entfernt. Hierauf schloß sich die Wunde. Bei der Aufnahme hier, 13 Mon. nach der Verletzung fand sich eine 3 cm lange Narbe in der Mitte der Hohlhand (Ausschuß), auf dem Handrücken zwischen 3. und 4. Mittelhandknochen ein linsengroßer ebenfalls vernarbter Einschuß. Keine Knochen- und Nervenverletzung. Handgelenk frei beweglich. Der 2. und 5. Finger können der Hohlhand bis auf 5 cm Entfernung genähert und fast vollkommen gestreckt werden. Der 3. und Ringfinger können selbständig überhaupt nicht gebeugt werden. Passiv lassen sich die Finger zur Faust schließen. Demnach handelt es sich um einen Abschuß der Beugesehnen des 3. und 4. Fingers und um eine teilweise Versteifung des 2. und 5. Der Versuch einer Sehnennaht war in den 13 Monaten überhaupt nicht gemacht worden. — Operation: Längsschnitt in der Hohlhand in der Gegend der Fingergrundgelenke bis zum unteren Drittel des Vorderarms. Nach Spaltung der Palmarfascie kommt man in derbe Narbenmassen. Die Profundussehne des 4. Fingers ist fest in Narben eingebacken, aber nicht durchtrennt. Die Sublimissehne löst sich in den Narben auf, ihr zentraler Stumpf ist nicht zu finden. Die beiden Beugesehnen des Mittelfingers enden in Höhe des Grundgelenks. Auch ihre Stümpfe sind bis hinauf zum unteren Drittel des Vorderarms nicht zu finden. Es wird daher die Sublimissehne des Ringfingers an die erhaltene Profundussehne angesteppt und die Sehne im Bereich der Narben mit einer künstlichen Sehnenscheide aus Fascia lata umgeben. Die Sehnenstümpfe des Mittelfingers sind zu kurz, um an die Sehnen eines benachbarten Fingers angenäht zu werden. Daher wird ein 10 cm langes Stück der Palmarissehne frei transplantiert und peripher mit den Sehnenstümpfen des Ringfingers am Grundgelenk vereinigt. Dann wird sie durch den noch erhaltenen Teil der gemeinsamen Sehnenscheide der Beuger und unter dem Lig. carpi volare durchgeführt und ihr zentrales Ende an den oberflächlichen Beuger des Zeigefingers oberhalb des Handgelenks angenäht. Die künstliche Sehne wird mit einer Scheide aus Fascia lata versehen. Hautschluß durch Seidenknopfnähte. Glatte Heilung.

Epikrise: Nach entsprechender medico-mechanischer Nachbehandlung kann der Ringfinger in allen Gelenken bis zur Norm gebeugt werden, der 2. und 5. Finger bis zur Berührung mit der Hohlhand. Der Mittelfinger kann aktiv im Grundgelenk völlig gebeugt werden (s. Abb. 6). Mittel- und Endgelenk nur bei fixiertem Grundglied annähernd bis zur Hälfte der Norm (s. Abb. 7). Das erklärt sich zwanglos daraus, daß die implantierte Palmarissehne in einem Fall an der zunächst gelegenen Ansatzstelle der Sublimissehne angreift. Im anderen Falle d. h. nur bei in Streckstellung fixiertem Grundglied erfolgt die Kraftübertragung auf die Profun-

4.



5.



6.

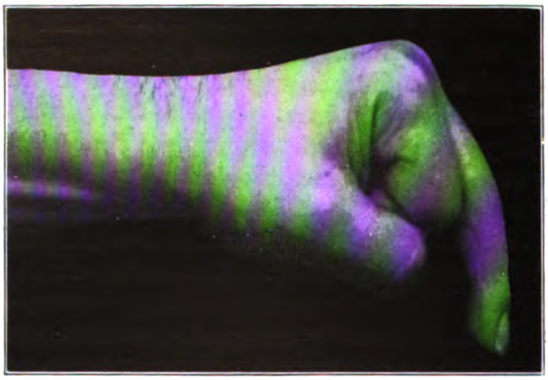
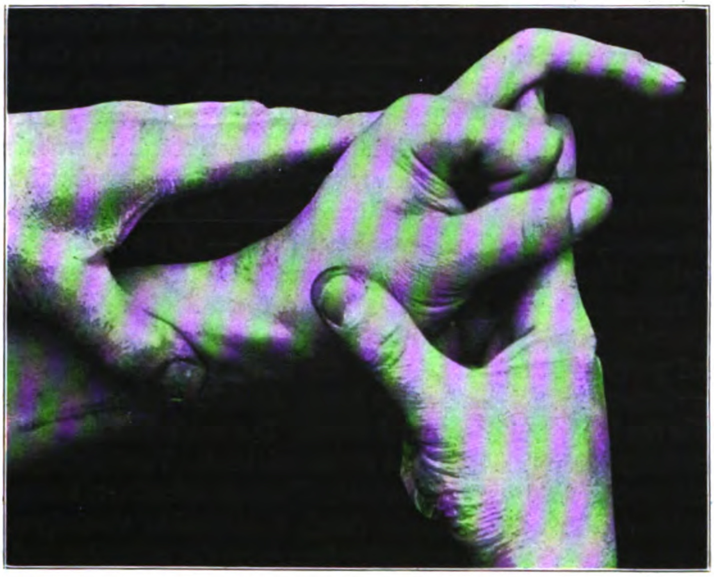
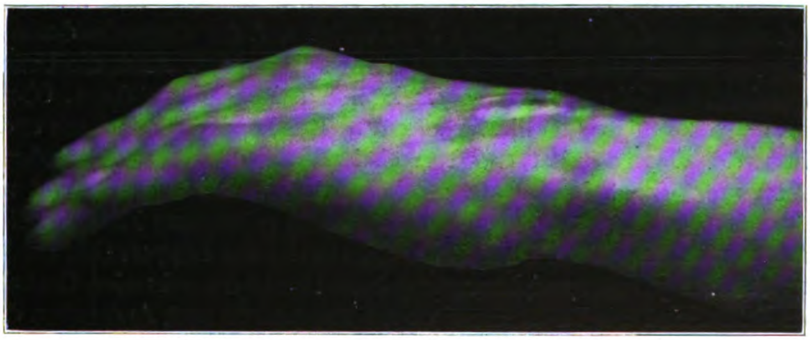


Abb. 4. Künstliche Zeigefingerbeugesehne aus Fascia lata.
Abb. 5. Derselbe.

7.



8.

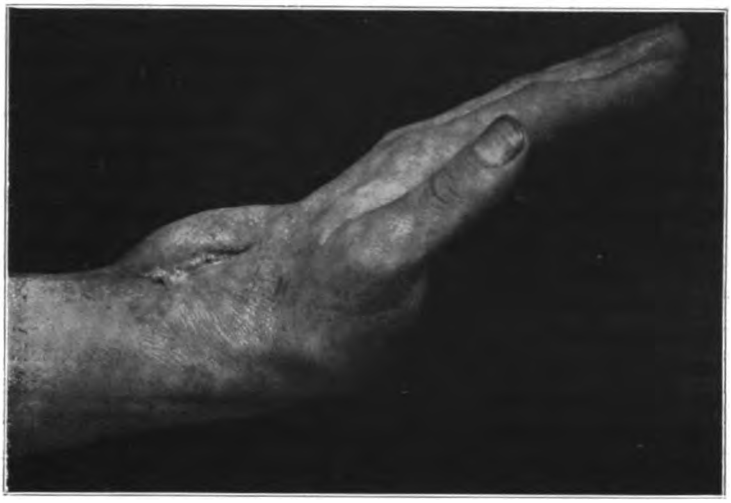


dussehne, d. h. auf Mittel- und Endgelenk. Es wäre daher vielleicht zweckmäßiger gewesen, das Implantat nur mit der Profundussehne zu vereinigen.

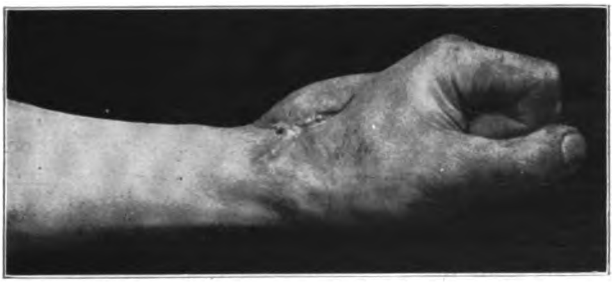
6. Ersatz-Reservist Sch. erhielt am 28. VIII. 15 eine Granatsplitterverletzung am l. Handrücken. Nach 2½ Mon. kam Pat. hier zur Aufnahme. Auf dem l. Handrücken über dem Handgelenk befindet sich eine 7 cm lange, 1½ cm breite, schräg verlaufende Streifschußnarbe, welche vom Ulnarrand des Vorderarms zur Basis des zweiten Metacarpus zieht. Der Handrücken ist geschwollen, das Handgelenk steht in Streckstellung. Beugung desselben unmöglich. Daumen und Kleinfinger freibeweglich. 2. bis 4. Finger können selbständig nur bis zur Hälfte der Norm gestreckt werden (s. Abb. 8). Faustschluß vollkommen möglich, wobei ein starker Zug auf die Narbe auf dem Handrücken ausgeübt wird, offenbar durch Zug der mit der Narbe verwachsenen peripheren Sehnenstümpfe des 2. bis 4. Fingers. Keine sensiblen Störungen, keine Knochenverletzungen. — Operation: Excision der alten Narbe. Nach Mobilisierung der Hautränder bis ins Gesunde klafft ein rhombischer Hautdefekt von 12 cm Länge und 5 cm Breite. Die Narbenmassen werden auseinander präpariert und es zeigt sich, daß in ihnen die durchtrennten zentralen und peripheren Sehnenstümpfe des 2. bis 4. Fingers eingebacken sind. Der Defekt zwischen den Sehnen beträgt 5 cm. Auch die Sehne des Addukt. pollic. ist in der Höhe des Lig. carpi dors. durchtrennt. Der zentrale Stumpf hat sich weit nach oben zurückgezogen und ist kaum stricknadeldick. Vereinigung der Stümpfe durch Seidenknopfnaht. Die durchtrennten Fingerstrecksehnen lassen sich unter starker Dorsalflexion des Handgelenks durch Seidennähte vereinigen. Nur die Sehne des 4. Fingers muß wegen zu großer Spannung des zentralen und peripheren Stumpfes an die Sehne des 3. Fingers mit angenäht werden. Die vereinigten Sehnen werden in eine gemeinsame Sehnenscheide aus freier Fascie eingenäht, die sich bis zur Mitte des Handgelenks und bis oberhalb des größtenteils narbig zugrunde gegangenen Lig. carpi dors. erstreckt. Außerordentlich schwierig ist die Hautdeckung. Die Wunde kann zwar durch direkte Nahtvereinigung der Wundränder um ein Drittel verkleinert werden. Aber die vereinigten Sehnen springen straff vor und überbrücken gradlinig den Raum zwischen Handrückenmitte und unterem Ende des Vorderarms, so daß die Deckung des Defekts und der eingescheideten Sehnen durch Lappenplastik aus der Bauchhaut sehr erschwert ist. Auch die Unterfläche der eingescheideten Sehnen bedarf solider Deckung. Es wird aus der r. Oberbauchseite ein zungenförmiger 8 cm langer, 7 cm breiter Lappen geschnitten und dieser an den Wundrändern so fixiert, daß das freie Ende mit dem daran haftenden dicken Fettpolster unter den Sehnenstrang geschoben werden kann. Die Hand wird am Bauch durch Gipsbindenschienen bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk bei stark dorsal flektierter Hand fixiert. Durchtrennung des Lappenstiels am 12. Tag. Der Lappen ist in ganzer Ausdehnung angeheilt bis auf den schmalen Granulationsspalt am Radialrand des Vorderarms, wo die Tamponade zum Andrücken der Lappenspitze gelegen hatte.

Epikrise: Die Streckung des 2. bis 4. Fingers gelingt wieder vollständig (s. Abb. 9). Das Handgelenk steht in Mittelstellung, kann völlig dorsal flektiert werden. Beugung im Handgelenk um 20 Grad möglich. Faustschluß völlig möglich (s. Abb. 10). Daumen ist frei beweglich. Der Fall ist noch nicht abgeschlossen. Durch weitere medico-mechanische Behandlung usw. ist die Beseitigung der noch

9.



10.

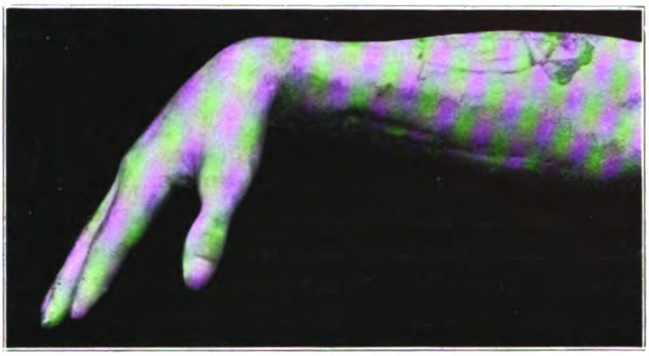


bestehenden Beschränkung der Beugebewegung des Handgelenks mit Sicherheit zu erwarten. Das kosmetische Resultat wurde durch Fettexcision aus dem Hautlappen noch verbessert.

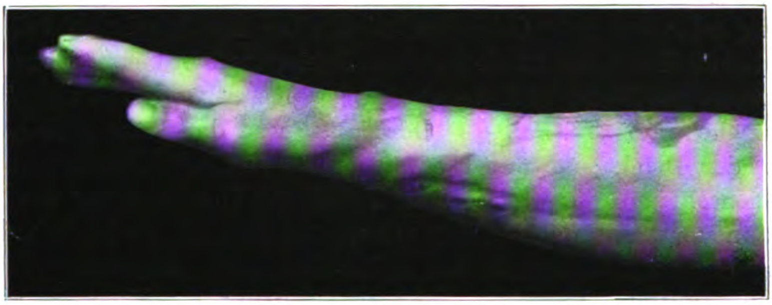
7. Masch.-Maat H., aufgen. 3. IX. 15 mit Narbenkontraktur des r. Daumens und Handgelenks nach Sehnenscheidenphlegmone im Jahre 1906. — Befund: Der Daumen ist im Grundgelenk um 45 ° gebeugt in starker Oppositionsstellung. Endgelenk in Streckstellung, passiv beweglich. Vom Endglied des Daumens zieht sich auf der Beugeseite eine 25 cm lange Narbe, die als starrer Strang hervorspringt, bis unterhalb des Ellbogengelenks. Das Handgelenk ist infolge der Narbenkontraktur in halber Beugestellung versteift. Eine 2. 10 cm lange Narbe zieht sich vom Handgelenk bis zum Kleinfingerendgelenk. 2. bis 4. Finger normal beweglich, können jedoch nicht zur Faust geschlossen werden, da der Daumen in die Hohlhand eingeschlagen ist (s. Abb. 11). — Operation: 6. IX. 15. Excision der alten Narbe und der narbig geschrumpften Unterarmfascie. In den derben Narbenstrang ist die Sehne des Palm. longus, des Flexor. pollic. longus, und des Flex. carpi radial. eingebettet. Die Sehnen sind stark geschrumpft. Am oberen Ende der Narbe greift diese tief in die Beugemuskulatur ein. Die narbigen Teile der Unterarmmuskulatur werden excidiert. Dann wird das Narbengewebe zwischen den einzelnen Sehnen exakt entfernt. Bei Verfolgung der verkürzten Sehnen des langen Daumenbeugers muß das ebenfalls narbig veränderte Lig. carpi vol. gespalten werden. Die genannte Sehne endigt dicht oberhalb des Handgelenks blind. Der nerv. medianus, der auch in die Narbenmassen eingebettet ist, wird frei präpariert. Beim Versuch der Streckung des Handgelenks reißt er daselbst ab. Eine vollkommene Streckung des Daumens gelingt erst, nachdem die Haut in der Schwimmfalte quer eingeschnitten und die verkürzten ulnaren Seitenbänder des Grundgelenks des Daumens durchtrennt sind. Entnahme eines 25 cm langen 10 cm breiten Stücks der l. Oberschenkelfascie. Mit dieser werden erstens die intermuskulären Fascienscheiden zwischen den excidierten Teilen des Unterarmbeugers ersetzt, zweitens der in leichter Beugestellung des Handgelenks vereinigte N. medianus eingescheidet, drittens die Sehne des Flex. carpi radial., Flex. carpi ulnar. und die Sehnen des freigelegten Flex. digit. sublim. paraffiniert und mit Sehnenscheiden versehen, wobei der durch Naht vereinigte Medianus unter die Fascie zu liegen kommt, viertens eine 10 cm lange künstliche Sehne zum Ersatz der verloren gegangenen Daumenbeugesehne hergestellt. Diese wird peripher mit dem Stumpf letzterer, zentral mit der Sehne des Flex. indicis proprius innerhalb der gemeinsamen Sehnenscheide vereinigt. Fünftens: Die künstliche Sehne wird nach Paraffinierung mit einer Scheide gleichfalls aus Fascie umgeben. Die Nahtvereinigung der Haut gelingt im oberen Drittel, ebenso über dem Handgelenk. Die übrigen Flächen am Daumenballen und in der Schwimmfalte des Daumens in Markstückgröße, am Vorderarm in Ausdehnung von 15 zu 8 cm wird durch Transplantation nach Thiersch auf die frei überpflanzte Fascie gedeckt. Schienenverband in leichter Beugestellung der Hand und Streckstellung des Daumens. Glatte Wundheilung. Teilweise Abstoßung der Hautläppchen nach 14 Tagen. Die Fascie ist reaktionslos eingeheilt.

Epikrise: Handgelenk bis zur Hälfte der Norm streckfähig, im übrigen frei beweglich (s. Abb. 12). Funktion der künstlichen Sehne deutlich und kräftig

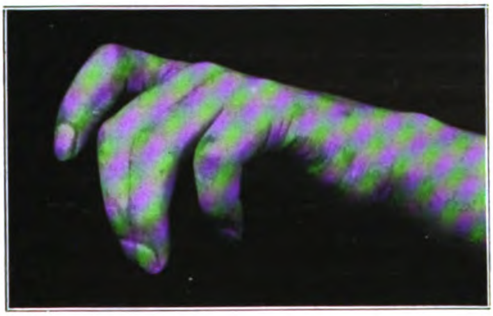
11.



12.



13.



14.

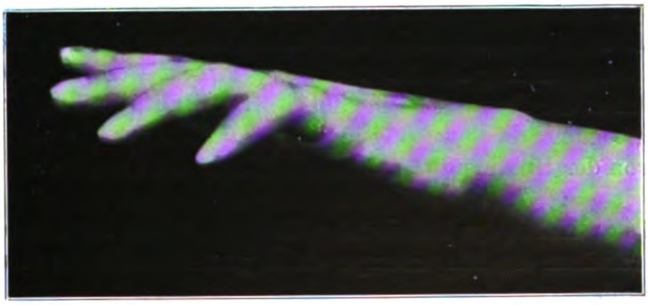


Abb. 13. Kontraktur der Fingerbeuger durch Gewehrschuß.
Abb. 14. Derselbe. Geheilt durch Muskel-Fascienplastik.

vorhanden. Endglied des Daumens bis zur Hälfte der Norm beugefähig. Streckung und Abduktion unbehindert. Faustschluß völlig möglich. Medianus vollkommen leitungsfähig.

c) Ersatz von Muskeldefekten.

Da anscheinend bei der freien Muskelüberpflanzung die Erfolge strittig sind, so liegt der Gedanke nahe, fehlende Muskelteile durch eine Fascienbrücke zu ersetzen. Entweder kann man die vorhandene Narbe im Muskel, wenn dieser in seiner Gesamtkontur noch erhalten ist, von der Umgebung isolieren, Z-förmig spalten, die Enden durch Naht vereinigen und so eine Verlängerung des narbig verkürzten Muskels erzielen. Die neben der schmalen Narbenbrücke entstandenen Defekte füllt man durch Fettlonguetten aus der Umgebung oder aus dem Oberschenkel aus bis zur Wiederherstellung der ursprünglichen Form des Muskels. Das Ganze wird in einen Schlauch aus Fascia lata eingescheidet und dieser am peripheren und zentralen Teil des Muskelbauches fixiert. (Fall 8.) Oder aber wird die ganze narbige Partie excidiert, der Defekt nur mit Fett ausgefüllt und mit Fascie umscheidet. Der Fascienschlauch dient in solchen Fällen zur Uebertragung der Muskelkontraktion vom zentralen auf den peripheren Stumpf, verhindert die Verwachsung der wohl innerhalb des Schlauches sich wieder neu bildenden Muskelnarbe mit der Umgebung und erhält damit die Kontraktilität und Funktion des Muskels.

8. Musketier H. erhielt am 13. V. 15 einen Gewehrschuß in den l. Vorderarm. Einschuß im oberen Drittel des Unterarms dicht über der medialen Ellenkante, Ausschuß auf der Beugeseite des Vorderarms im unteren Drittel desselben. Nach Heilung der ziemlich stark eiternden Wunden Operation des gelähmten N. ulnaris anderweitig am 25. VIII. 15. (Neurolyse, Fettumscheidung) Heilung p. p. Die Nervenlähmung blieb bestehen. — Aufn. 31. III. 16. — Befund: In der Mitte des Vorderarms auf der Ulnarseite eine 12 cm lange längs verlaufende, reaktionslose Operationsnarbe. Auf der Beugeseite des Unterarms an der Grenze zwischen mittlerem und unteren Drittel eine quer verlaufende 4 cm lange eingezogene Narbe, welche mit den darunter gelegenen Fingerbeugern verwachsen ist. Bewegungen im Schulter- und Ellenbogengelenk frei, ebenso Pro- und Supination. Streckung im Handgelenk unmöglich, deutliche Krallenhandstellung (s. Abb. 13). Zeigefinger kann nur bei Beugestellung des Handgelenks gestreckt werden. Daumen frei beweglich. Funktion der Interossei aufgehoben. Sensibilitätsstörung im Bereich des N. ulnaris und beginnende Entartungsreaktion. Bei Faustschluß steht der 3. bis 5. Finger 4 cm von der Hohlhand ab, wobei die Narbe am Vorderarm tief eingezogen wird.

Epikrise: Neben der bestehenden Ulnarislähmung handelt es sich um eine muskuläre Kontraktur der Fingerbeuger durch partiellen Defekt und narbige Verwachsung derselben.

Operation: am 1. III. 16 in Aethernarkose. 20 cm langer Bogenschnitt am Innenrand des Unterarms, dicht oberhalb des Handgelenks beginnend, 3 Querfinger unterhalb des Ellenbogengelenks endigend. Excision der alten Operations- und der Einschußnarbe. Die Ausschußnarbe wird von den darunter gelegenen Muskeln abgelöst. Im Flex. digit. sublimis eine 5 cm lange, 4 cm breite Narbe, welche mit dem darunter gelegenen Profundus fest verwachsen ist. Teile des ersteren sind offenbar verloren gegangen. Exakte Trennung des Sublimis vom Profundus. Die Narben erstrecken sich auch auf die Umgebung des N. ulnaris. In demselben ein haselnußgroßes Neurom. Der Nerv ist auf 4 cm Länge stark narbig verändert. Elektrische Reizung oberhalb des Neuroms ergibt jedoch keine vollständige Leitungsunterbrechung. Auch fühlt man innerhalb des Neuroms einen dünnen unveränderten Nervenstrang. Dieser bleibt stehen. Der narbige Teil wird auf 4 cm Länge reseciert und mit dem seitlich angefrischten stehen gebliebenen Nervenbündel vereinigt. Die Narbe im Flex. sublimis wird bis in den muskulären Teil hinein Z-förmig angefrischt und dadurch der Muskel soweit plastisch verlängert, bis sich die Finger vollständig strecken lassen. Neben die durch Seidennähte End zu End vereinigten Muskelzipfel kommt je eine Fettlonguette zur Wiederherstellung der ursprünglichen Muskelform. Das Ganze wird in einen Schlauch aus Fascia lata eingehüllt, der dem peripheren und zentralen Muskelstumpf angesteppt wird. Einscheidung des N. ulnaris ebenfalls in Fascia lata. Wundheilung p. p. 6 Wochen post op. kann das Handgelenk bis zur Geraden gestreckt werden. Passiv können sämtliche Finger vollkommen gestreckt werden, aktiv besteht noch geringe Beugestellung des 4. und 5. Fingers als Folge der noch nicht behobenen Ulnarislähmung (s. Abb. 14). Faustschluß völlig möglich. Die Leitungsfähigkeit im Nerven hat sich weiterhin gebessert.

d) Plastische Deckung von Bauchbrüchen.

Der Bauchbruch wird am solidesten durch Rekonstruktion der normalen Bauchwand unter exakter Vereinigung von Peritoneum, Muskeln und Fascienschichten geschlossen. Das ist da unmöglich, wo durch langes Bestehen des Bruches die Diastase zusammengehöriger Teile zu groß geworden ist oder die Durchtrennung von Bauchwandnerven zu hochgradiger Muskelatrophie geführt hat.

In der Unterbauchregion kommen Brüche ungleich häufiger als oberhalb des Nabels vor. Daher bedient sich die Mehrzahl der Chirurgen hier „physiologischer“ d. h. querer oder leicht schräger Schnitte. In diese Kategorie gehören der Pfannenstiel’sche Fascienquerschnitt, der Kulissenschnitt nach Hofmeister und der Wechselschnitt.

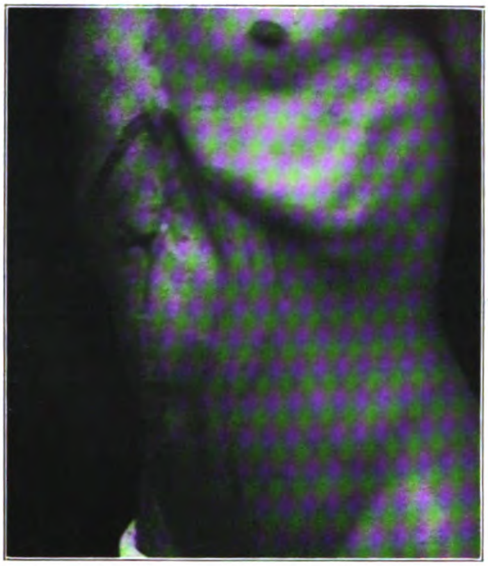
Das Kriterium eines idealen Laparotomieschnitts ist, daß er: 1. keine Nerven durchtrennt, 2. möglichst wenig Muskulatur und wo dies unumgänglich, diese nur in ihrer Verlaufsrichtung spaltet, 3. daß er beliebig erweiterungsfähig ist ohne gegen 1. und 2. zu verstoßen und 4. daß er die bequeme Drainage ermöglicht. Diesen Anforderungen werden nur sehr wenige Schnitte gerecht, vor allem nicht der Pararectalschnitt, der die Innervation des Rectus zerstört. In der Oberbauchgegend entspricht nur der Medianschnitt diesen Kriterien. Schlecht ist auch hier der Pararectalschnitt. Der Kehrsche Wellenschnitt gefährdet ebenfalls die Innervation des Rectus, dem Bogen- und dem Sprengel'schen Querschnitt fällt ein, bisweilen auch beide Recti zum Opfer. Wird aber durch einen transrectalen Schnitt in der Oberbauchgegend der Schlauch der Rectusscheide eröffnet und fallen Teile des Muskels durch die Schnittführung der Atrophie anheim, so muß im Fall der Sekundärheilung ein besonders großer Bauchbruch entstehen. Nach Medianschnitt wird er nie so groß werden. Denn der geschlossene Fascienschlauch der Rectusscheide verhindert, daß der gerade Bauchmuskel dem Zug der schrägen nach außen zu folgt.

Diese allgemeinen Bemerkungen über Schnittführung sollen zum Verständnis des zu schildernden Falles dienen.

9. Torp.-Masch.-Mt. D. war im April 15 wegen akuter Cholecystitis anderweitig operiert worden. (Cholecystektomie mit rechtsseitigem transrectalem Längsschnitt.) Entwickelung eines hochgradigen Bauchbruchs. Versuch der Radikaloperation desselben Ende Juli von anderer Seite. Bei der Aufnahme fand sich in der Medianlinie in der Oberbauchgegend ein Bauchbruch von Kindskopfgröße. Die Recti, hauptsächlich der rechte, waren nach außen zu auseinandergewichen und begrenzten einen dreieckigen Raum, dessen Basis im Epigastrium dessen Spitze drei Querfinger unterhalb des Nabels gelegen war. Der r. Rectus war atrophisch (s. Abb. 15 und 16). Die Basisbreite des Hohlraumes zwischen den inneren Rectusrändern am Rippenbogen gemessen betrug 15 cm.

Mit der über dem Bruch verdünnten Haut waren die Eingeweideteile fest verwachsen. Die Bruchpforte war über faustgroß, der Bruch reponibel. — Operation: U-förmiger Schnitt in der Oberbauchgegend. Die Basis der Schnittschenkel befindet sich am äußeren Rand der Rectusansätze in Höhe der 5.—7. Rippe. Der Schnitt reicht bis 3 Querfinger unterhalb des Nabels. Der Hautlappen wird nach Ablösung der Eingeweide nach oben präpariert unter Mitnahme der Fascienreste. Der obere Rand der Bruchpforte wird exakt freigelegt. Eine isolierte Naht des Peritoneums erweist sich als unmöglich, da es sich beiderseits weit retrahiert hat. Auf eine Lösung der Verwachsungen der Eingeweide untereinander wird verzichtet, da keinerlei Verdauungsbeschwerden bestehen. Dann wird die Scheide beider Recti am Außenrand eröffnet und nach innen zu umgeschlagen (Tafel III, 1). Oben wird sie mit dem Rand der Bruchpforte, unten türflügelartig übereinander genäht (Tafel III, 2). So gelingt im oberen Teil der Bruchpforte ein einfacher Verschluß mit Fascie alias Rectusscheide, im unteren eine solche aus der Duplikatur derselben. Nun werden beide Recti ausgehülst und soweit mobilisiert, daß sie sich in der Mittellinie bis etwa 5 cm unterhalb des Schwertfortsatzes durch Catgutknopfnähte vereinigen lassen. Damit ist in der Breite der geraden Bauchmuskulatur eine solide, muskuläre Deckung der Bruchöffnung geschaffen (Tafel III, 2). Allerdings fehlt nun die vordere Rectusscheide vollkommen und die Deckung der Bruchpforte war in folgenden Bezirken nur mit Fascie bzw. hinterer Rectusscheide erreicht: 1. In dem dreieckigen Raum zwischen epigastrischem Winkel und den inneren Rändern der vereinigten Recti, da wo deren vollkommene Vernähung nicht gelungen war (Tafel III, 2 a). 2. Je in einem etwa dreieckigen Raum (Tafel III, 2 b, b 1), der begrenzt war vom Außenrand des medial verschobenen Rectus und der sehnigen Einstrah-

15.



16.

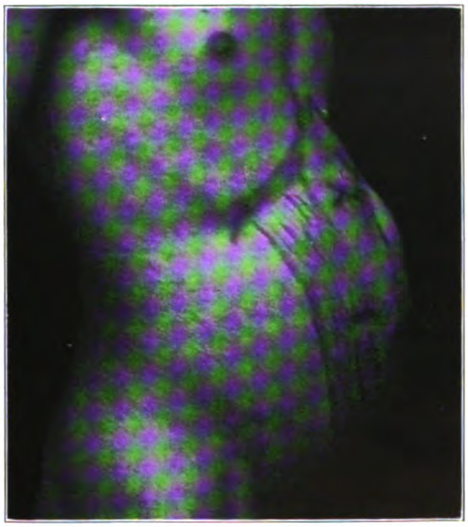


Abb. 15. Bauchbruch nach Gallenblasenexstirpation mittelst Transrectalschnitt. Willkürliche Kontraktion der Bauchmuskeln zur Sichtbarmachung der Rectusdiastase. Von links.

Abb. 16. Derselbe. Von rechts.

lung der schrägen Bauchmuskeln in die Rectusscheide. Zur Verstärkung dieser schwachen Punkte und zum Ersatz der vorderen Rectusscheide transplantierte ich aus beiden Oberschenkeln Stücke der Fascia lata von je 14 cm Länge und 8 cm Breite und steppte ihre Ränder am oberen Bruchrand an der Außenseite der Recti und an der Obliquusfascie fest. Der Hautlappen wird zurückgeklappt. Hautnaht mit Seidenknopf- und fortlaufender Seidennaht. Die Wundheilung erfolgt bis auf Abstoßung eines Stückchens der transplantierten Fascie infolge Hautgangrän zwischen 2 Seidenknopfnähten glatt.

Epikrise: Bruchpforte fest verschlossen. Auch beim Aufrichten aus der horizontalen Lage ohne Gebrauch der Hände kein Hervortreten von Eingeweiden. Bauchwand fest und widerstandsfähig. Rumpfbewegungen unbehindert.

Die oben angeführten Resultate autoplastischer Fascienüberpflanzung wurden in der Hauptsache bei Kriegsverletzungen erzielt. Manche Verstümmelung und Arbeitsbehinderung wird sich durch diese Methode auch nach dem Kriege bessern oder beseitigen lassen. Sie wird auch in der Friedenschirurgie zur Heilung von Folgezuständen nach ausgedehnten Weichteilzerstörungen und Phlegmonen berufen sein, eine Rolle zu spielen.

XXII.

Die Behandlung der Schußbrüche im Felde.

Von

Oberstabsarzt Prof. Dr. **Thöle,**
beratendem Chirurgen eines Reservekorps.

(Mit 24 Abbildungen.)

Der Streit Gips- oder Extensions- oder Schienenverband wogt immer noch unentschieden hin und her. Der Grund dafür liegt meines Erachtens darin, daß die Verfechter einer Behandlungsmethode die verschiedenen an Not-, Transport- und Behandlungsverband zu stellenden Forderungen nicht scharf auseinander halten, die Verschiedenheit der Aufgaben der Feldlazarette im Bewegungs- und Stellungskriege, die Verschiedenheit der Indikationen bei Gewehrschußverletzungen und großen oft multiplen stets inficierten Granatwunden nicht berücksichtigen. Ich glaube, daß eine prinzipielle Einigung möglich ist. Deswegen will ich zu der in der Kriegsliteratur schon so viel erörterten Frage nochmals Stellung nehmen, nachdem ich auf Verbandplätzen und in Feld- und Kriegslazaretten, im Bewegungs- und Stellungskriege genügende Erfahrungen gesammelt habe, auch während 8 monatiger Tätigkeit in den Reservelazaretten C's. gesehen habe, mit welchen Verbänden und in welchem Zustande die Leute mit Schußbrüchen in der Heimat ankommen, wie sich dort die weitere Behandlung gestaltet, und zu welchen Resultaten sie führt.

Ich behandle zunächst den Oberschenkelschußbruch, weil der die schwersten Aufgaben stellt und bei diesem Beispiel demnach die verschiedenen Behandlungs-Grundsätze zur Sprache kommen. Die dicke Muskulatur macht die Reposition und Fixation schwierig. Dadurch und durch die oft große Weichteilzerreißung tritt leicht eine schwere Entzündung ein, zumal bei Verletzungen durch Granaten, Handgranaten, Minen.

Begleiten wir den Verletzten vom Ort der Verletzung bis zum Abtransport in die Heimat bzw. bis zur Heilung.

---

1) Manuskript abgeschlossen Januar 1916.

I. Bis zum Truppenverbandsplatz.

A. Im Bewegungskriege.

Der Verletzte wird auf der Armeetrage getragen. Beide Beine und Füße werden vom Krankenträger zusammengebunden: Die Oberschenkel ober- und unterhalb der Fraktur, die Unterschenkel und die Füße. Das gesunde Bein dient als Schiene. Das Zusammenbinden auch der Füße ist wichtig, damit keine dislocatio ad peripheriam erfolgt, der unterhalb der Bruchstelle gelegene Gliedabschnitt sich nicht nach außen dreht und umfällt.

Richtige Lagerung auf einem improvisierten planum inclinatum duplex nach Angabe der Krankenträger-Ordnung wäre besser. Aber wenn das Oberschenkel-Planum nicht lang genug, nicht „zu lang“ ist, ist die Lagerung wertlos. Ist es gar zu kurz, dann werden die Fragmente nicht nur nicht distrahiert, sondern geradezu zusammengeschoben. Ein Krankenträger wird das nicht leicht richtig machen. Wegen Zusammenschiebens der Bruchstücke lasse ich auch keine Mantelrolle usw. unter die Knie legen.

B. Im Stellungskriege.

Im Schützengraben kann der Transport nur in der über eine Tragestange mit je 2 Zipfeln geknüpften Zeltbahn geschehen. Alle Schützengrabentragen sind ein Unding oder Ueberfluß, da sie nicht mehr, meist weniger leisten als die Zeltbahnhängematte. Mit langen Tragen kann man an den Ecken und Knickungen der Gräben nicht vorüber; die mit Schützen besetzten Gräben sind für Tragentransport zu eng. Strickhängematten, wie sie Zieglwallner[1]) u. A. konstruiert haben, sind ganz überflüssig. Der Körper liegt sich in der ihn überall weich umfassenden Zeltbahn sein Lager selbst aus.

Die Krankenträger müssen durch die Truppenärzte in Lagerung und Transport in der Zeltbahn methodisch geübt werden. Die Lagerung muß sich nach der Verletzung richten. Bevor die Träger den Verletzten auf die Zeltbahn legen, müssen sie sich die Lagerung und den Transport überlegt haben; bevor sie die Tragestange anheben, müssen sie die Zipfel der Zeltbahn bzw. ihre Schnüre richtig geknüpft haben. Durch engeres Zusammenbinden der kopfwärts oder fußwärts gerichteten Zipfel, durch an passender Stelle umgeschlungene Brotbeutelträger, durch an der Stange angebrachte Widerhalte gegen Abrutschen dieser und Zusammenrutschen der Zeltbahn (starke Nägel), dadurch daß der Verletzte mehr nach dem oberen oder unteren Rande auf die Zeltbahn gelegt wird, läßt sich für alle Verletzungen eine zweckmäßige Lagerung erreichen. Z. B. wird bei Kopf- und Brustverletzungen eine sitzende Stellung erzielt, wenn die kopfwärts gerichteten Zipfel kurz, die anderen lang zusammenge-

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 48.

bunden werden, die Unterschenkel über den unteren Rand der bei der Belastung sich zusammenschiebenden Zeltbahn herabhängen. Unter Rücken und Kopf war ein zusammengelegter Mantel gelegt. Der am Kopfende gehende Träger (Gesicht gegen den Verwundeten) stützt bei Kopfverletzungen den Kopf mit seinen Händen von beiden Seiten, bei Drehungen des Schützengrabens mit einer Hand (s. Abb. 1)[1].

Die seitliche Kompression des Körpers durch die Zeltbahn wirkt günstig nicht nur bei Brust- und Bauchverletzungen, sondern auch bei Beinbrüchen: Das verletzte Bein wird gegen das als Schiene wirkende gesunde Bein gedrückt. Ist wegen seitlicher Lage der Wunden Kompression unerwünscht, dann läßt sich der Seitendruck durch Seitenlage, auch durch quer zwischen die Zeltbahnflächen eingeklemmte Hölzer vermeiden.

Die Hauptsache aber ist, daß sich ohne Schwierigkeit eine Extension am gebrochenen Ober- oder Unterschenkel beim Zeltbahntransport durch das Rumpfgewicht selbst erzielen läßt, dadurch, daß man gewissermaßen den Verletzten aufhängt: Bei Oberschenkelbruch in den Kniekehlen, bei Unterschenkelbruch an den Füßen.

Bei Oberschenkelbruch wird der Verletzte so auf die Zeltbahn gelegt, daß deren unterer Rand mit den Kniekehlen abschneidet. Die fußwärts gelegenen Zipfel werden ganz eng geknotet, zur Verstärkung wird noch ein Brotbeutelträger um Zeltbahnrand, Knie und Stange gebunden. Ein starker schräg von oben in die Stange geschlagener Nagel verhütet, daß der Brotbeutelträger kopfwärts rutscht. Wenn jetzt der Mann in der Zeltbahn aufgehoben wird, stellen ihr unterer Rand und der Brotbeutelträger, über welchen die Unterschenkel herabhängen, den fixierenden Gegenzug dar, während das Gewicht des herabhängenden Rumpfes extendierend wirkt. Der am Fußende gehende Träger (Gesicht nach dem Verletzten) schützt das verletzte Bein vor Schwankung durch seitliches Stützen der Kniee. Ein Zusammenbinden der Beine ist überflüssig, weil die Zeltbahn unter dem Gewicht des Körpers beide Beine zusammendrückt (s. Abb. 2).

II. Truppenverbandplatz.

Jede Fraktur muß schon auf dem Truppenverbandplatz im Bewegungs- und Stellungskriege immobilisiert werden. Geschieht das nicht, dann können durch die häufigen Verschiebungen der Bruchstücke und die damit verbundene Vergrößerung der inneren Wunde (weitere Hämatombildung durch Muskelzerreißung) schon auf kurzem Transport bis zum Hauptverbandplatz oder Feldlazarett Bedingungen für schwere Entzündung geschaffen werden. Wenn Lange[2]) es für „wünschenswert" erklärt, daß alle Knochen- und Gelenkschüsse schon auf dem Hauptverbandplatz geschient werden, so fordert er viel zu wenig. Die Schienung ist nicht nur wünschenswert, sondern notwendig u. zw. schon auf dem Truppenverbandplatz, nicht erst auf dem Hauptverbandplatz (vorausgesetzt, daß der Verletzte überhaupt zuerst einem Truppenverbandplatze zugeht).

---

[1]) Die Bilder sind genau durchgezeichnete Photographien, die Reproduktionen von Photographien selbst werden oft undeutlich und wenig anschaulich.

[2]) Lange-Trumpp, Kriegsorthopädie. Lehmann 1915.

Ich trenne Notverband, Transportverband für weiteren Transport (tagelangen Bahntransport in die Heimat), Behandlungsverband bis zur Heilung der Fraktur.

Danielsen[1]) und Widenmann[2]) verwerfen die Trennung von Transport- und Behandlungsverband, fordern, daß der erste Verband Dauerverband sei. Danielsen will das dadurch erreichen, daß er eine Extensionslatte anlegt und gegen diese noch das Becken durch eine Drahtgipsschiene fixiert. Ich meine, während der Behandlung eines Oberschenkelschußbruchs können so viele Komplikationen eintreten und tun das tatsächlich meist, daß im ersten Notverband niemals die Heilung erfolgen kann. Die Behandlung bis zum Schluß mit Extensionslatte durchzuführen, verbietet sich schon (abgesehen davon, daß der Druck des Leistengurts trotz guter Polsterung auf die Länge nicht ertragen wird) durch die damit verbundene Streckstellung des Knies, durch welche das Gelenk versteift und die zweigelenkigen Beugemuskeln auf zu lange Zeit in ungünstige Spannungsverhältnisse kommen. Wenn Anschütz[3]) sagt: Höchst erfreulich ist die gute Erhaltung der Gelenkbeweglichkeit in diesem Verbande, so ist zu erwidern, daß lang dauernde Streckstellung das Knie schwer schädigt, daß, wenn die Extension eine genügende ist bezüglich Reposition und Fixation der Fragmente, das Knie nicht oder so wenig beweglich ist, daß von einer Erhaltung seiner Beweglichkeit nicht die Rede sein kann.

Auf dem Truppenverbandplatz kommt als Notverband nur ein Schienenverband in Betracht. Das hat schon v. Langenbeck gesagt. Aber es muß ein Schienenverband sein, welcher sicher fixiert. Extensionsschienen, welchen das Prinzip des Extensionsverbandes zugrunde liegt, sind einfacher und leisten mehr, als alle nach dem Prinzip des Kontentivverbandes gebauten Schienen. Die dislocatio ad longitudinem läßt sich durch manuellen Zug vor dem Anlegen dieser Schienen nicht ausgleichen; alle Schienen mit das Glied umfassenden Lappen fixieren nicht einmal in der erreichten Korrekturstellung. In solchem Schienenverband nimmt die dislocatio ad longitudinem wieder zu. Eine Extensionsschiene korrigiert diese Dislokation dauernd weiter, während seitliche Verschiebung dadurch verhütet wird, daß das gebrochene Bein ober- und unterhalb der Fraktur gegen die Schiene festgewickelt wird.

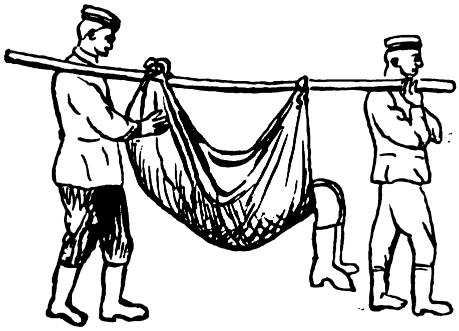
---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12.

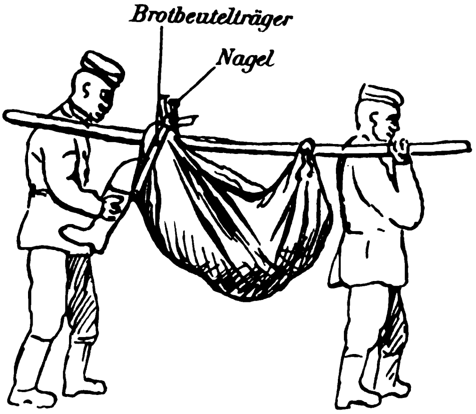
2) Münch. med. W. 1915. Nr. 9, S. 141.

3) Verhandlungen der Kriegschirurgentagung Brüssel 1915. Bruns' Beitr. Bd. 96. Heft 4, S. 551.

1.



2.


Brotbeutelträger
Nagel

3.

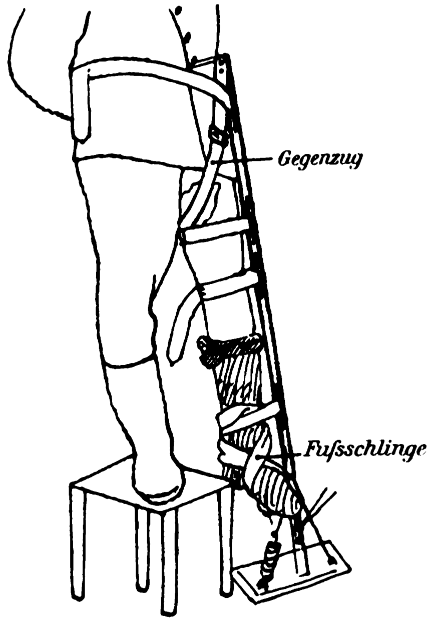

Gegenzug
Fuſsschlinge

Abb. 1. Transport in der Zeltbahn bei Kopf-, Brust- und Bauchverletzung.
Abb. 2. Transport in der Zeltbahn bei Oberschenkelbruch.
Abb. 3. Extensionslatte mit Gurten angelegt. (Der Mann steht zur besseren Sichtbarmachung auf einem Schemel.)

Zweckmäßig ist die alte Extensionslatte in der von Weißgerber[1]) angegebenen Modifikation.

Ich habe sie noch in folgender Weise verändert (s. Abb. 3). Meine Extensions-Latte ist nur 140 cm, die Spiralfeder nur 5 cm lang, damit eine Verkürzung des ganzen Apparates erreicht wird. Denn mit der Latte von 160 cm Länge mit 10 cm langer Spirale kann ein größerer Mann nicht so auf der Armeetrage liegen, daß das Fußbrett der Latte dem Bezug der Trage aufliegt; die beladene Trage paßt auch nicht in die Verwundeten-Kraftwagen hinein. Damit die Spirale nicht verloren geht, ist der eine in die Krampe des Fußbretts eingehakte Endhaken zweimal umgedreht. Die Spirale bleibt dabei auswechselbar (für rechtes und linkes Bein). (Lieferant Spiralfederfabrik H. F. Schnicke, Chemnitz.) Um das Anlegen der Latte zu erleichtern, habe ich sie mit 5 Schnallgurten versehen: ein am oberen Ende angenagelter Gurt geht durch die Leistenbeuge und bildet den Gegenzug; der zweite Gurt fixiert das Becken in der Höhe zwischen Spina und Trochanter gegen die Latte; ein dritter Gurt fixiert den gebrochenen Oberschenkel, ein vierter das Knie, ein fünfter den Unterschenkel gegen die Latte. Die 4 letzten Gurte sind nicht fest angenagelt, sondern durch in die Latte geschlagene Drahtbügel von 15 cm Länge durchgezogen, so daß ihre Lage je nach Größe des Verwundeten variabel ist, sie selbst aber nicht verloren gehen können. Die Befestigung mit Schnallgurten, wie sie auch Lange an seinen Transportschienen angebracht hat, gewährt eine einfachere, billigere und sicherere Fixierung als die Befestigung mit Binden oder Verbandtüchern. Die Latte wird völlig gebrauchsfertig den Truppen- und Hauptverbandplätzen geliefert. Das Spannen der Feder mit einem Hebel, wie es Weißgerber angegeben hat, ist eine unsichere Sache, der Hebel rutscht leicht ab. Ich habe 25 und 10 cm über dem unteren Ende der Latte 2 Nägel eingeschlagen. Nachdem der Leistengurt umgeschnallt ist (so etwa, daß das obere Lattenende in Höhe des oberen Beckenrandes liegt, bei kleinen Leuten höher), wird die Feder in folgender Weise gespannt: Durch die um das Fußgelenk gelegte Schlinge wird ein starker langer Bindfaden durchgezogen, seine gleichlangen Enden werden durch den oberen Haken der in die Krampe am Fußbrett eingehängten Spiralfeder geführt. Der den Verband anlegende Arzt steht kopfwärts zum Verletzten mit dem Gesicht nach dem Fußbrett und zieht kräftig an der Doppelschnur, die Feder spannend, während ein den Unterschenkel haltender Gehilfe manuell extendiert. Die Schiene wird dadurch kopfwärts gedrückt, der Leistengurt gespannt (s. Abb. 4).

Ist die Feder genügend ausgezogen, dann führt der Arzt die gespannt gehaltene Doppelschnur herumtretend um den oberen Nagel nach unten, um den unteren Nagel nach oben und so mehrfach in Achtertouren um beide Nägel herum und befestigt sie. Dann werden der zweite bis fünfte Gurt festgeschnallt. Die 5 cm lange Spirale leistet völlig genug. Verlängerung um 1 cm entspricht einer Belastung von 10 kg, ein Gewicht, das bei Streckstellung des Knies benötigt wird, während bei Extension in Semiflexion 5 kg völlig genügen. Ich ließ zwischen den beiden Nägeln 3 Kopfstifte in die Latte schlagen in 5 bzw. 6 cm Distanz, so daß die Verlängerung der Spirale vergleichsweise festgestellt werden kann. Die Spirale muß so gedehnt sein, daß der Verletzte einen kräftigen Zug, aber keine Schmerzen davon spürt, der Bruchschmerz vielmehr bald nachläßt. Damit der Fuß nicht

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 13.

mit dem äußeren Knöchel an die Latte gedrückt wird, habe ich die Krampen nicht 6, sondern 10 cm von der Latte entfernt in das Fußbrett eingeschlagen.

Abb. 4.

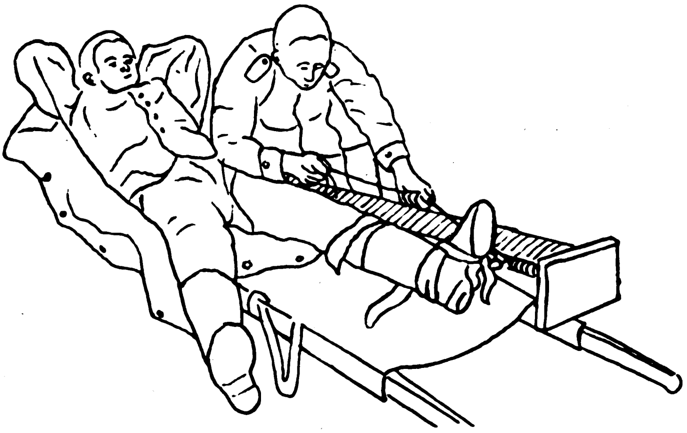


Abb. 4. Anlegen der Extensionslatte auf der Trage (auf welche der Verwundete in der Zeltbahn gelegt ist).

Dann wirkt auch die das Fußbrett vorm Kippen bewahrende gegenseitige Schnur stärker, weil sie an einem längeren Hebelarme angreift.

Im Stellungskriege wird der Verletzte auf dem Truppenverbandplatze mit der Zeltbahn, in welcher er gebracht wird, auf eine Trage gelegt; im Bewegungskriege wird er schon auf der Trage gebracht. Auf der Trage werden der Wundverband und die Extensionslatte angelegt.

Wenn nur der Oberschenkel verletzt ist, werden die Hosen an dieser Seite bis zum Knie abgeschnitten, der Stiefel wird nicht entfernt, sondern die Fußschlinge wird über dem Stiefel angelegt: ein halstuchartig zusammengelegtes dreieckiges Verbandtuch wird von hinten nach vorn um die Knöchel geführt, auf dem Spann gekreuzt und dicht unter der Sohle geknotet — dicht, damit der Apparat nicht zu lang wird. Es ist besser, den Stiefel erst im Feldlazarett zu entfernen (nicht durch Ausziehen, sondern durch Abschneiden!), denn ohne gute Hilfe ist das mit Schmerzen und die innere Wunde verschlimmernder Mobilisierung der Fragmente verbunden. Bei komplizierten Brüchen des Oberschenkels schwillt der Fuß auch nicht an, jedenfalls nicht bald, weil bei offener Wunde in der Regel kein so großer Bluterguß in der Muskulatur entsteht wie bei subkutaner Fraktur, welcher durch Kompression der Venen- und Lymphbahnen zur Schwellung der peripherischen Teile führt.

Mußte wegen Verletzung auch des Unterschenkels oder Fußes der Stiefel schon auf dem Truppenverbandplatz abgeschnitten werden, dann klebt man am besten am Unterschenkel eine Extensionsschlinge aus Köperbinde mit

Mastisol an, was auch auf dem Truppenverbandplatz leicht geschehen kann. Die Schlinge sitzt, mit Mullbinde umwickelt, sogleich fest genug, sie rutscht nicht beim Anspannen der Spiralfeder. Eine auch gut mit Zellstoff unterpolsterte Tuchschlinge drückt auf die Länge doch schmerzhaft auf den nackten Spann.

Der Leistengurt muß natürlich gut mit Zellstoff unterpolstert werden, andere Polster kommen zwischen Außenseite des Beins und Latte in Höhe der verschiedenen Gurte, unter das Knie wird eine Rolle aus Bekleidungsstücken geschoben, so daß es nicht durchsinkt.

Das Hinzufügen einer Volkmann'schen Schiene ist nicht nötig, sogar nicht einmal zweckmäßig. Denn ihr T-Eisen liegt auf dem durch die Körperlast hohl gedrückten Tragenbezug nicht horizontal; die Folge wäre, daß sie und mit ihr der peripherische Teil des Beines unterhalb der Fraktur nach innen gedreht würden. Die Drehung würde an der Bruchstelle, nicht im Hüftgelenk erfolgen. Das Fußbrett der Extensionslatte liegt außer dem Bezug auch noch der einen Tragestange (bei großen Leuten nur dieser) auf. Außerdem ist es gleichgültig, ob das Fußbrett wagerecht liegt oder nicht; an dem ausgespannten Bein erfolgt auch dann keine Rotation, wenn die Latte etwas gedreht wird. Im Krankenkraftwagen kann das Drehen leicht durch Festbinden gegen den Wagenkasten verhütet werden.

Dieser Extensions-Fixationsverband ist leicht und rasch anzulegen, zur Not selbst von einem Sanitätsunteroffizier. Er erfüllt in vollkommener Weise seinen Zweck, bis zur Aufnahme ins Feldlazarett (d. h. bis 24 Stunden höchstens) die Bruchstelle gut festzustellen.

Danielsen hält für längeren Heimatstransport eine sichere Fixierung des Beckens gegen die Latte für notwendig und hat dafür das Umlegen einer Gipsdrahtgeflechtschiene empfohlen. Ich meine, die Beckenfixation ist bei Anwendung der Latte gar nicht so wichtig, weil die Fragmente durch die kräftige Extension fixiert werden, der Extensionseffekt aber von einer auf der Trage überhaupt möglichen Beckenverschiebung unabhängig ist. Bei Anwendung der Gehschienen von Thomas oder v. Bruns verzichtet man doch überhaupt auf Beckenfixation, desgleichen bei vielen Gehgipsverbänden. Außerdem haftet die Gipsdrahtschiene nicht fest an der glatten Latte, man müßte das Drahtgeflecht schon vor dem Begipsen an die Latte nageln, wenn man die erstrebte horizontale Fixation des Beckens erreichen wollte. Auch habe ich mich vergebens bemüht, passendes engmaschiges Drahtgeflecht zu bekommen. Für Improvisationen sollte nur solches Material vorgeschlagen werden, das auch in Feindesland überall erhältlich ist. Wenn der an meiner Latte angebrachte Beckengurt festgeschnallt ist, ist das Becken genügend fixiert.

Weißgerber hat meines Erachtens die Dupuytren-v. Hackersche Extensionslatte sehr zweckmäßig modifiziert. Bei jener wirkt extendierend nur die Elastizität des beim Anlegen sich krümmenden Holzes. Der Zug ist bei der Dicke der Oberschenkelmuskulatur unsicher, weniger kräftig als der einer Spiralfeder. Anschütz hat auf andere Weise eine Spirale eingeschaltet: Er verbindet die Zug und Gegenzug bewirkenden Schlingen durch eine an der Außenseite der Schiene entlang laufende Doppelschnur und schaltet in dieser eine Spirale ein. Aber es ist klar, daß eine an der Konvexität der durch die Extension sich biegenden Schiene eingeschaltete Spiralfeder die Schiene zu strecken sucht, der Extension seitens der gebogenen Latte direkt entgegen wirkt. Viel zweckmäßiger ist es, die Feder in der direkten Zugrichtung einzuschalten und die Holzlatte so dick zu wählen, daß sie sich nicht biegt, wie das Weißgerber tat.

Die außerordentlich einfache und wirkungsvolle, fast kostenlos durch Lazarettpersonal herzustellende, leicht ohne viel Platz zu beanspruchen auf den Sanitätsfahrzeugen der Truppen, Sanitätskompagnien und Feldlazarette mitzuführende Extensionslatte ist leider viel zu wenig bekannt. Perthes[1]), Goldammer[2]), Lange[3]), Jüngling[4]), Els[5]) usw. erwähnen sie gar nicht, außer v. Redwitz[6]) und Anschütz empfiehlt sie nur Angerer jr. [7]). Gerade die Forderung Goldammer's, daß der Streckverband, welcher an sich idealer sei als der Kontentivverband, gleich nach der Verletzung angelegt werden müßte, wenn er einer Verkürzung vorbeugen sollte, wird durch die Extensionslatte erfüllt.

Mit solchen im Feldlazarett hergestellten Extensionslatten sind auf meine Veranlassung alle Truppen- und Hauptverbandplätze und Feldlazarette des Korps ausgestattet. Kommt ein Mann mit Oberschenkelbruch von der Truppe ins Feldlazarett, so wird dem Truppenarzt sogleich eine Ersatzlatte zurückgegeben; ebenso der Sanitätskompagnie, wenn ein Verletzter direkt und unversorgt dem Hauptverbandplatz zuging und von da ins Feldlazarett kam.

Uebrigens hat schon v. Esmarch eine ganz ähnliche Schiene für den Krieg angegeben. Sie war zwecks leichten Verpackens zerlegbar. Am oberen Ende waren zwei Schlitze zur Befestigung eines queren Beckengurts und eines schrägen Damm-Leistenschlauchs. Am unteren Ende war ein eiserner abnehmbarer Haken angebracht; zwischen diesem und einer an den Unterschenkel geklebten Heftpflasterschlinge wurde ein Kautschukschlauch eingeschaltet.

Gut ist auch die Thomas'sche Extensionsschiene in der Modifikation von Bruns, aber sie ist viel teuerer. Sie nimmt ferner mehr Platz auf den

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 22.

2) Kriegschirurgentagung Brüssel 1915. S. 538.

3) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 2, 11 und 12. 1915: Feldbeilage Nr. 5 und Lange-Trumpp, Kriegsorthopädie.

4) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12 und 13.

5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 5 und 6.

6) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 20.

7) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12.

Fahrzeugen weg, und der Sitzring wird leicht verschmutzt. Lenz[1]) hat jetzt auf sie hingewiesen.

Von Lange's Transportschienen erster Konstruktion mit filzbelegten Bandeisenstreifen habe ich nichts Gutes gesehen. Die Fixierung war eine ganz ungenügende, die Bruchstelle stand oft winklig zwischen den schmalen Querbändern heraus. Das Bedürfnis nach besserer Fixation führte Lange dann zur Konstruktion seiner Transportschienen mit Pappdeckelhülsen. Sie werden vielfach gelobt, Goldammer nannte sie vorzüglich. Ich habe doch allerlei Einwände gegen sie. Zunächst sind sie teurer als die Extensionslatte und nehmen mehr Platz ein, auch wenn die Querbandeisen und Papphülsen flach gebogen sind. Die Schienen sollen nach dem Prinzip des Extensions- und Kontentivverbandes zugleich wirken. Zur Erzielung genügender Extension kommt es sehr darauf an, daß das Oberschenkelstück in richtiger Länge (zu lang!) abgebogen wird, was von den Truppenärzten nicht immer beachtet werden dürfte. Ist es zu kurz, so werden die Fragmente geradezu zusammengeschoben. Die Papphülsen verschmutzen leicht durch Sekret, auch wenn sie gefenstert sind und Ersatzpappe von genügender Stärke ist nicht immer zu haben. Wenn große Fenster aus der Pappe geschnitten werden müßten, wird die Fixation ebenso mangelhaft wie bei dem alten Modell mit filzgepolsterten Querbügeln. Macht man die Fenster nicht groß genug, dann sperrt die Pappe die den Wundverband austrocknende und damit das Sekret herausziehende Luft ab. Wenn schließlich viele Wunden vorhanden sind, wie das bei den jetzt ganz überwiegenden Verletzungen durch Granaten, Handgranaten, Minen so häufig der Fall ist, lassen sich die Pappdeckel überhaupt nicht genug fenstern, so daß die Schiene beim Wechseln des Wundverbandes nicht liegen bleiben kann. Das kann sie auch nicht, wenn eine Wunde hinten in der Mitte gelegen ist, weil dann die Eisenschiene ihre Versorgung hindert. (Doch träfe dieser Vorwurf nur zu, wenn man die Schiene, wie Lange vorschlägt, auch für längeren Heimatstransport oder in gewissen Fällen als Dauerverband verwenden wollte, so daß sich wiederholende Wundverbandwechsel erforderlich wären bei angelegter Schiene.)

Die Schienen von Barth[2]), v. Eiselsberg[3]), Franz[4]), Friedrich, Haß[5]), König[6]), Port[7]), Rehn[8]), Rembe[9]) fixieren günstigenfalls nur in der durch manuelle Extension etwas korrigierten Stellung, ebenso wie in Streckstellung angelegte Cramer'sche Schienen. Weißgerber's Extensionslatte korrigiert dagegen wenigstens die Dislocatio ad longitudinem et axin dauernd weiter. Viele dieser Schienen verhüten auch nicht die Rotation des unteren Fragments. Oft müssen sie, wenn die Wunde ungünstig liegt, zum Wechseln des Wundverbandes abgenommen werden. Fischel[1]) macht einen Verband mit Manschetten aus gelochtem Zinkblech, die an irgendwelcher Schiene (Holzlatte, Seitengewehr) mit Drahtligaturen befestigt werden. Außer Fixation will er auch Extension erreichen, indem er die Drahtligaturen an den Manschetten mehr proximal, an der Schiene mehr distal angreifen läßt. Daß man mit solcher ,,Extension" keine Bruchenden auseinanderzieht, zumal wenn der ganze Verband möglichst über der Bekleidung angelegt wird, liegt wohl auf der Hand. Gocht's [2]) Schienenverband aus selbstgefertigten Schusterspahn-Bandeisenschienen (ähnlich Heusner's Gurtenstabschienen aus mit Matratzengurtenstoff überzogenen Bandstahlstreifen) ist zur ersten Versorgung von Oberschenkelfrakturen ungenügend, da die Schienen über die Flächen viel zu biegsam sind. Ebenso Möhring's [3]) rahmenförmige, mit Steifgaze überzogene Schienen aus verzinktem Eisendraht, welche Kuhn's Leerschienen (s. S. 477) sehr ähnlich sind.

---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12.

[2]) In Lange-Trumpp.

[3]) Kriegschirurgentagung. S. 554.

[4]) Kriegschirurgentagung. S. 554 und D. med. W. 1914. Nr. 27.

[5]) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 19.

[6]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 5.

[7]) In Lange-Trumpp.

[8]) Kriegschirurgentagung, S. 552 und Kloiber, Münch. med.,W. 1915. Feldbeilage Nr. 48.

[9]) In Lange-Trumpp.

Ueberhaupt sind alle diese Schienen ohne Verwendung von Gips- oder wenigstens Stärkebinden zu schwach. Mit den meisten wird der Verband viel teurer, weil er viel Polstermaterial verschlingt — ein bei der langen Dauer des Krieges sehr wichtiger Punkt.

Goldammer bevorzugt für den ersten Verband unbedingt die Strohmatte unter Verstärkung durch Holzlatten oder Pappschienen. Auch Graser und Kirschner[4]), Wullstein empfehlen Strohmatten und Strohschienen. Den Einwand von Jüngling, Rummel[5]), Lange, daß wenn Nachblutung oder Sekretion außer dem Wundverband auch die Strohschienen durchtränkten, die Gefahr einer sekundären Wundinfektion naheläge, kann ich nicht gelten lassen. Ein gut abschließender Wundverband wird nicht von im Stroh etwa vorhandenen Bakterien durchwandert. Aber ich habe kaum je eine genügende Fixation eines Oberschenkelbruchs durch Strohmatten und Strohschienen gesehen und glaube, daß die Mehrzahl der Truppenärzte eine solche nicht damit fertig bringt. Ein Notverband muß aber derart beschaffen sein, daß er von jedem auch ungeübten Feldunterarzt so angelegt werden kann, daß er seinen Zweck erreicht.

Von allen Schienen scheint dann Goldammer am empfehlenswertesten (also nächst den Strohmatten?) die dorsale Gipshanfschiene, wie sie

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 37.

2) Gocht, Anleitung zur Anfertigung von Schienenverbänden. Enke 1915.

3) Münch. med. W. 1916. Feldbeilage Nr. 4.

4) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 5.

5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 48.

Beely zuerst angegeben hat. Dabei betont er aber doch immer wieder, daß nach seiner Ansicht „der Gips ein Verbandmaterial sei, daß auf dem Truppen- und Hauptverbandplatz nichts zu suchen habe"! Auch seiner Behauptung, daß eine dorsale Gipsschiene sowohl Extension wie Suspension erlaube und der Verbandwechsel sich äußerst bequem gestalte, kann ich nicht zustimmen. Wenn ich unter manueller Extension des suspendierten Gliedes die Gipsschiene anmodelliere, wird die an sich schon ungenügende Extensionskorrektur durch eine Gipsschiene noch nicht einmal festgehalten. Und was den Verbandwechsel anlangt, so ist er (falls nicht Fensterung zur Versorgung einer kleinen Wunde genügt) ohne Abnehmen der Schiene und damit verbundenes Aufgeben der Fixation nur möglich, wenn die Wunden im hinteren halben Gliedumfang sitzen. Denn wenn eine Gipsschiene einigermaßen fixieren soll, muß sie den halben Gliedumfang umfassen. v. Bayer[1]) und Most[2]) empfehlen Gipsschienen zur Behandlung bei großen Wunden, welche Extensionsverband oder zirkulären gefensterten Gipsverband nicht zulassen. Gipsschienen fixieren aber nicht so sicher wie ein zirkulärer Verband.

Wenn keine Schienen auf dem Truppenverbandplatz zur Hand sind, empfiehlt Jüngling bis zum Hauptverbandplatz die einfache Lagerung auf der Trage auf einem improvisierten planum inclinatum duplex, wie in der Krankenträger-Ordnung angegeben. Rummel will auf dem Truppenverbandplatz überhaupt nur diese Methode angewandt wissen; Brix[3]) im Bewegungskriege, wenn wenig Zeit vorhanden und ein eiliger Abtransport notwendig ist, den Verwundeten in dieser Lagerung sogar bis in das nächste Lazarett schaffen. v. Oettingen[4]) sagt nur: von den zahlreichen Behelfsvorrichtungen — denn einen von den Zehen bis zum Rippenbogen reichenden Stützverband könnten wir auf dem Truppenverbandplatz kaum ausführen — hätten nur die einen Wert, die den Oberschenkel mit dem Körper zu einem einzigen unbeweglichen Ganzen vereinigten (also Schienenverbände). Im schlimmsten Fall sei jener Stützverband durch eine vorzügliche Lagerung, „die Fixation an das Lager", zu erstreben und auch zu ersetzen. Ich empfehle, wenn einmal auf dem Truppenverbandplatze keine Extensionslatte vorhanden sein sollte, nach Lörcher[5]) die Krankentrage selbst zur Extensions-Fixation zu benutzen:

Die Schleife eines Brotbeuteltragebandes umfaßt die Fußknöchel, seine Enden werden unter manueller Extension am unteren Fußbügel der dem verletzten Gliede anliegenden Tragestange und an der entgegengesetzten Stange befestigt. (Bei großen

---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 40.

[2]) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 18.

[3]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 50.

[4]) v. Oettingen, Leitfaden der praktischen Kriegschirurgie. Steinkopf, Dresden-Leipzig, 1912.

[5]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 23.

Leuten muß man den Träger beiderseits an der Stange befestigen.) Ein zweiter Brotbeutelträger dient als Beckengegenzug und wird am oberen Fußbügel der anliegenden Stange befestigt. Ein dritter Träger umschlingt als Achtertour das Knie und seine Schleife wird an der Feststellungsöse der anliegenden Stange befestigt.

Ohne Zweifel ist die Extension durch die Extensionslatte wirkungsvoller und die Erschütterung der Bruchstelle beim Tragen geringer, wenn das Bein an einer auf der Trage aufruhenden Latte befestigt ist. Ferner gerät bei Lörcher's Verband der untere Gliedabschnitt auf dem durch das Körpergewicht ausgehöhlten Tragenbezug leicht in Innenrotation. Außerdem bietet der Verband mit Extensionslatte den Vorteil, daß er, wenn das zweckmäßig erscheinen sollte, im Feldlazarett einige Zeit liegen bleiben kann. (Darüber in dem die Dauerbehandlung betreffenden Abschnitt.)

Daß es ein Unfug ist, nur mit einer Volkmann'schen Schiene eine Oberschenkelfraktur zu versehen, darin stimme ich Lange vollkommen bei. Leider geschieht es noch so oft. Meist reicht sie gerade bis zur Bruchstelle. Jede Drehung der Schiene auf schiefer Unterlage, welche besonders eintritt, wenn noch das T-eisen fehlt, führt dann zur Mobilisierung der Frakturstelle durch Rotation des unteren Fragments.

Rummel's guter Verband aus 3 Cramer'schen Schienen mit Extension durch das Gewicht des Unterschenkels auf einem planum inclinatum duplex (welcher viel besser ist als Peiser's¹) Verband aus 3—4 Cramer'schen Schienen in Streckstellung und ohne Extension), ist für den Truppenverbandplatz, für den nicht so geübten Arzt schon zu kompliziert. Er wird von Rummel auch erst für den Hauptverbandplatz empfohlen. Das exakte Zurechtbiegen, Zusammenbinden und Polstern der Schienen erfordert fast so viel Zeit wie die Herstellung eines Gipsverbandes auf vorher eingerichteter Gipsstation. Und wenn die Schiene Nr. 1 nicht so gebogen wird, daß eine Extension zustande kommt, hat der Verband seinen eigentlichen Wert verloren. Auf den Verbandplatz gehört ein einfacher, und zwar immer nach demselben Schema angelegter Verband. Auf den Verbandplätzen muß schematisch gearbeitet werden. Das Individualisieren hat erst im Feldlazarett anzufangen, und in diesem auch nur im Stellungskriege, in welchem das Feldlazarett eine stationäre Anstalt darstellt, in dem wie in einer Friedensanstalt gearbeitet werden kann und muß. Da werden wir dem guten Rummel'schen Verbande wieder begegnen, auch ist er unter Umständen als Heimattransportverband zu verwenden.

Ein zirkulärer gefensterter bzw. überbrückter Gipsverband ist für den Truppenverbandplatz schon deswegen ungeeignet, weil seine gute Herstellung (bei Oberschenkelfraktur!) mehr Uebung erfordert, als sie die

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 23.

meisten Truppenärzte haben, wenn auch im Stellungskriege das dazu nötige Material zu beschaffen und die Zeit vorhanden wäre. Außerdem aber wäre das so frühe Anlegen eines Gipsverbandes gar nicht erstrebenswert, namentlich nicht bei multiplen Artillerieverletzungen, weil stets mit progredienter Entzündung (auch noch mit Nachblutung) zu rechnen ist, so daß der Verband im Feldlazarett oft doch bald wieder entfernt werden müßte.

III. Hauptverbandplatz.

Aus diesen Gründen bin ich auch gegen das Anlegen eines Gipsverbandes auf dem Hauptverbandplatze, wenn es sich um

A. Stellungskrieg

handelt. Im Stellungskriege kommt alles darauf an, den Verletzten baldmöglichst mit hinreichend fixierendem Notverbande in die Behandlung des Feldlazaretts zu überführen, wo erst über den für den einzelnen Fall zweckmäßigen Behandlungsverband entschieden werden kann.

Ich lasse im Stellungskriege auf dem Hauptverbandplatz nur nachsehen, ob die Spirale der Extensionslatte noch genügend gespannt ist. Ist das nicht mehr der Fall, weil der immerhin etwas dehnbare Leistengurt nachgegeben hat, dann wird unter manueller Extension mit der losgewickelten Doppelschnur einfach die Feder nachgespannt — eine große Entlastung der Hauptverbandplätze! Auf derselben Trage wird der Verletzte im Krankenkraftwagen ins Feldlazarett gefahren. Sollte die Armeetrage in den betreffenden Kraftwagen nicht hineinpassen, was leider mal vorkommt, so muß der Verletzte auf eine Autotrage umgelegt werden. Das ist bei der guten Extensionsfixation ohne Mobilisierung der Fragmente und ohne Schmerzauslösung möglich.

B. Bewegungskrieg.

Im Bewegungskriege dagegen kann man dem Hauptverbandplatze wohl die Aufgabe zuweisen, einen Mann mit Oberschenkelschußbruch auf weite Strecke transportfähig zu machen, einen bis zur Aufnahme in ein Kriegslazarett bzw. Reservelazarett der Heimat haltenden Transport-Gipsverband anzulegen, wenn und weil nämlich das nächste Feldlazarett hier im Bewegungskriege auch keine stationäre Anstalt ist, von dort doch abtransportiert werden muß. Wenn man da auf dem Hauptverbandsplatz Zeit und genügende Uebung im Anlegen eines gefensterten oder überbrückten Beinbeckengipsverbandes hat, nimmt man dem noch mehr überlasteten Feldlazarett viel Arbeit ab. Sonst müßte eben der Gipsverband doch im Feldlazarett angelegt werden ohne Rücksicht auf 12—24 stündige Kontrolle des guten Sitzes, auf die Möglichkeit progredienter Entzündung oder Nachblutung. Denn als Transportverband für längeren mehrtägigen Bahntransport kommt vorwiegend der Gipsverband in Frage. Muß einmal früh ein Gipsverband angelegt werden, so geschieht das je früher je besser. Kommt die Bruchstelle früher zur Ruhe, dann bleibt leichter eine eingetretene Entzündung in kleineren Grenzen.

Aus diesem Grunde treten v. Oettingen, Perthes und v. Stubenrauch[1]) dafür ein, möglichst schon auf dem Hauptverbandplatz den Transportgipsverband anzulegen, ferner deshalb, weil sie bei inficierten Wunden den am meisten ruhigstellenden Gipsverband für den besten Behandlungsverband überhaupt zur Erzielung baldiger Wundheilung halten, worüber ich mich gleich auslassen werde. Sie halten aber, was ich für sehr wichtig halte, nicht die verschiedenen Aufgaben im Bewegungs- und Stellungskriege auseinander, sondern fordern den Gipsverband auf dem Hauptverbandplatz ganz allgemein. Dem stimme ich nicht zu. Brix will im Stellungskriege gar schon auf dem Truppenverbandplatz, im bombensicheren Sanitätsunterstand den Transportgipsverband angelegt wissen, eine unmögliche Sache.

Goldammer verbannt dagegen den gefensterten Gipsverband nicht nur vom Truppen- sondern auch vom Hauptverbandplatz überhaupt, weil er technisch nicht leicht sei; bei seinem Charakter als Dauerverband nur angelegt werden solle, wenn er nicht bald wegen Entzündung usw. wieder abgenommen werden müsse; als Dauerverband leicht dazu verleite, zu lange (d. h. trotz Entzündung, Absceßbildung) belassen zu bleiben; sein einwandfreier Sitz mindestens 24 Stunden kontrolliert werden müsse. Deshalb dürfe er erst im Feldlazarett angelegt werden, d. h. dort, wo eine unmittelbare Transportnotwendigkeit nicht bestehe. Aber im Bewegungskrieg soll doch auch nach Goldammer's Ansicht im Feldlazarett der Notschienenverband, wenn abtransportiert werden muß, einem Gipstransportverband Platz machen, und bei plötzlichem Abbruch des Feldlazaretts, also bei unmittelbarer Transportnotwendigkeit ist 24stündige Kontrolle des einwandfreien Sitzes doch hier auch nicht möglich. Goldammer's Einwände gegen das Anlegen eines gefensterten Gipsverbandes auf dem Hauptverbandplatz treffen nur für den Stellungskrieg zu. Wenn er, weil ein ungefensterter Gipsverband den Sekretabschluß hindert, den Gips für ein Verbandmaterial erklärt, das auf dem Truppen- und Hauptverbandplatz nichts zu suchen habe, so ist das ganz unlogisch, denn bei einem gefensterten Gipsverband ist der Sekretabfluß frei. Nicht der Gips als Verbandmaterial ist zu verbannen, sondern nur der ungefensterte Gipsverband.

IV. Feldlazarett.

Wie bezüglich anderer Behandlungsgebiete sind die Aufgaben des Feldlazaretts bezüglich der Behandlung von Schußbrüchen im Bewegungs- und Stellungskriege grundsätzlich verschieden.

---

1) Kriegschirurgentagung. S. 555.

A. Bewegungskrieg.

Hier muß im Feldlazarett der Verband ohne Frage alsbald so eingerichtet werden, daß der Verletzte jederzeit transportfähig ist, weil ein plötzliches Abbrechen des Lazaretts nie ausgeschlossen ist. Es ist sogar zweckmäßig, im Bewegungskriege stets den Verletzten möglichst bald und unmittelbar in gutem Transportverbande in die Heimat abzubefördern mit Umgehung der Kriegs- und Etappenlazarette, noch ehe die Infektion der Wunde, mit welcher jedenfalls bei Verletzung durch Granaten, Handgranaten, Minen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch immer gerechnet werden muß, zu starker Entzündung und Eiterung führte. Mißlich ist es immer, einen Mann mit inficiertem, aber noch nicht stärker eiterndem Schußbruch — auch in gutem Verbande — einem mehrtägigen Transport auszusetzen. Denn durch die bei dem mehrfachen Umladen und auf der Fahrt unvermeidlichen Schädigungen kann die Infektion, welche bei stationärer Behandlung vielleicht hintangehalten wäre bzw. geringeren Umfang angenommen hätte, leicht größere Fortschritte machen. Aber man ist in einer Notlage und es gilt, wie man sich am besten aus der Verlegenheit zieht.

Oft liegen die Dinge so, daß das Feldlazarett überhaupt sozusagen eine mobile Ambulanz darstellt dergestalt, daß alle Eingelieferten möglichst bald abgeschoben werden müssen, weil das Feldlazarett jederzeit an plötzlichen Abbruch denken muß, namentlich wenn mit der Möglichkeit einer rückwärtigen Bewegung zu rechnen ist. Ist die militärische Lage im Bewegungskriege derart, daß das Feldlazarett voraussichtlich wenigstens eine Zeitlang stationär bleiben wird, dann könnte man die Leute mit Oberschenkelbrüchen wohl eine Zeit dort behalten, aber doch immerhin unbestimmt wie lange. Wartet man aber einige Tage ab und kam es in diesen Tagen zu schwerer Entzündung, die schon große Spaltungen nötig machte, dann ist der Verletzte, wenn er jetzt abtransportiert werden muß, viel schwieriger transportfähig zu machen und der Transport schadet ihm in diesem Stadium starker Eiterung mit hohem Fieber viel mehr als vorher, so lange die Entzündung erst in der Entwicklung war. Kam es aber erst nach Ankunft in einem gut eingerichteten Lazarett der Heimat zu stärkerer Eiterung, dann ist hier die Behandlung besser durchzuführen als in einem Feldlazarett des Bewegungskrieges. Also rate ich, im Bewegungskriege einen Mann mit Schußfraktur besonders des Oberschenkels möglichst bald aus dem Feldlazarett direkt in die Heimat zu befördern, wo er bis zur Heilung in einer Hand bleibt. Gegen Ueberführung in ein gut eingerichtetes Kriegslazarett, dessen Personal ja auch nicht oft wechselt, wäre an sich nichts einzuwenden. Aber zur Entlastung der Kriegslazarette erscheint es zweckmäßig, alle Leute, die doch für die Kriegsdauer nicht wieder felddienstfähig werden, gleich bis in die Heimatlazarette abzuschieben — vorausgesetzt natürlich, daß keine Bedenken gegen den längeren Transport bestehen — während man m. E. alle voraussichtlich wieder felddienstfähig werdenden Leute nicht aus dem Operations- bzw. Etappengebiete herauslassen sollte.

Vor dem Anlegen des Frakturverbandes sind die äußeren Wunden zu versorgen.

Wenn bei Gewehrschußbruch ein kleiner Ein- und Ausschuß vorhanden ist (selten ist der Ausschuß klein), werden bei uns die Wunden schon auf dem Truppenverbandsplatz definitiv versorgt: nach Desinfektion der umgebenden Haut durch Jodtinkturanstrich mit sterilisiertem Watteholzstäbchen wird ein kleiner Gazetupfer auf die Wunde gelegt, durch ein mit Mastisol (Wattestäbchen) festgeklebtes Stück Köperbinde befestigt. Einen solchen Verband lasse ich im Feldlazarett liegen. Wird ein Gipsverband angelegt, so ist er aber auch über solchen kleinen Wunden sofort zu fenstern.

Immer wieder werden offene oder versteckte Seitenhiebe auf das Festkleben des Verbandes ausgeführt. Wenn man das Mastisol richtig anwendet, sind die Vorwürfe (Zukleben der Wunden, Sekret-Verhaltung, Bakterien-Züchtung) unberechtigt. Langenbuch schlug einmal vor, alle Schußwunden primär mit Heftpflaster dicht zu verschließen, aus Furcht vor sekundärer Infektion. Der Vorschlag ist auf keine Gegenliebe gestoßen. Wir wissen, daß die primäre Infektion mehr zu befürchten ist als die sekundäre, müssen also dem Wundsekret von vornherein den Abfluß freilassen. Das geschieht auch, wenn man die Wunde selbst zunächst mit Krüllgaze bedeckt, das Mastisol nicht bis an die Wundränder heranpinselt. Der aufgeklebte Köperstreifen soll dann wesentlich das Verrutschen des Verbandes und Sekundärinfektion verhüten, ferner an Verbandmaterial sparen. Die Arretierung der Hautbakterien bis zu den Wundrändern heran (v. Oettingen) ist nach vorheriger Jodierung gar nicht so wichtig. Theoretisch ist es wohl möglich, bis zu den Wundrändern die Haut zu bepinseln und doch die Wunde selbst mit aufsaugefähiger Gaze bedeckt zu halten. In praxi aber wird dabei leicht die Gaze selbst verschmiert, saugt nicht mehr und klebt die Wunde zu. Also bleibe ich mit dem Mastisol, je nach Größe der Wunde verschieden weit, von den Wundrändern entfernt.

Ist wie in der Regel bei Gewehrschußbruch der Hautausschuß groß, so wird dieser auf dem Truppenverbandplatz locker mit Gaze ausgelegt, mit Gaze-Zellstoff-Binde verbunden (ja nicht fest, weil der durchblutende, feuchtwerdende Verband enger wird). Der Verband wird im Feldlazarett abgenommen, eine reguläre Wundtoilette vorgenommen, aber weniger energisch als bei Granatverletzungen.

Kleine, durch kleine Splitter von Granaten, Handgranaten, Minen gesetzte Wunden werden auf dem Truppenverbandplatz wie kleine Gewehrschußwunden behandelt. Im Feldlazarett aber lege ich jetzt auch bei kleinen äußeren Wunden durch Granatsplitter sofort den ganzen Schußkanal operativ offen, nachdem ich gesehen habe, daß dieser doch fast immer schwer inficiert ist. Bei der Verschmutzung von Körper und Kleidung im Schützengrabenkrieg, bei dem regelmäßigen Mitgerissenwerden von Kleidungsfetzen durch die zackigen Kanten und Flächen der (nicht wie ein Pfriemen, sondern wie eine Stanze wirkenden) Splitter, bleiben Entzündung und Eiterung fast nie aus. Auch durch kleinste Granatsplitter gesetzte, nur kutane oder subkutane Wunden eitern so gut wie stets. Durch gründliche primäre mechanische Wundtoilette tritt man der Infektion wirksam entgegen.

Schußbrüche durch kleine Granatsplitter mit kleinem Ein- und Ausschuß an der Haut sind selten, kommen aber doch vor in Gestalt von Quer- und Schrägbrüchen durch tangentiales Vorbeistreifen der Splitter. Kürzlich sah ich sogar einen Lochschuß der Diaphyse des Femur durch kleinen Granatsplitter, mit kleinem Ein- und Ausschuß im Knochen ohne Splitterung.

Wenn der Splitter das Glied nur in einem kleinen Durchmesser (tangential, segmental) durchsetzte, z. B. frontal vor dem Femur her, so daß nur noch eine dünne Muskelschicht vor dem Schußkanal liegt, verbinde ich ohne Rücksicht auf die Spaltrichtung der Haut Ein- und Ausschuß nach Excision der Hautwundränder durch einen Schnitt, welcher auch die Muskulatur vor dem Schußkanal spaltet. Der ganze Schußkanal wird so in eine offene breite Rinne verwandelt. Alles zerfetzte Gewebe, Kleiderfetzen werden sauber und glatt mit Pincette und Schere entfernt. Ich scheue mich nicht mehr vor sehr großen Schnitten, nachdem ich gesehen habe, daß man ohne dieses primäre operative Vorgehen später doch den ganzen Schußkanal wegen Vereiterung spalten muß. Dann aber ist zu der mechanischen noch eine ausgedehnte entzündliche Gewebszerstörung hinzugekommen, der Gewebsverlust wird viel größer, abgesehen von der Allgemeinschädigung durch die schwere Entzündung. Daß durch breite Offenlegung die Verhältnisse für Heilung inficierter Kanalwunden (auch wenn man keine weitere Wundtoilette und keine „Desinfektion“ vornähme) günstigere werden, unterliegt doch keinem Zweifel.

Ist das Glied im großen Durchmesser durchquert, dann spalte ich Ein- und Ausschuß längs so weit auf, daß ich von beiden Seiten vordringend breit die Mitte des Schußkanals erreiche.

Bei Steckschüssen gebe ich mir Mühe, stets den ganzen Schußkanal bis zum Sitze des Granatsplitters zu verfolgen und zu säubern, den Splitter primär zu entfernen. Dabei hat mir bisweilen, zumal wir leider einen Röntgenapparat im Feldlazarett selbst nicht immer zur Verfügung haben, der Kugelsuchapparat von Jödicke[1]) gute Dienste geleistet.

Meist sind bei Schußbrüchen durch Granatsplitter die äußeren Wunden groß, der Knochen ist stark zersplittert. Ich habe doch die Erfahrung gemacht, daß man die Infektion (nicht beseitigt, aber) wirksam bekämpft, wenn man primär operativ in dem Sinne vorgeht, wie das Garrè auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel forderte: breite Excision der Hautwundränder, Entfernung alles zerfetzten Gewebes und aller Fremdkörper, aller losen oder fast losen Knochensplitter, die sonst doch herauseitern, Spaltung aller Taschen und Buchten unter der Haut, zwischen und in den Muskeln, so daß möglichst offene einfache mechanische Verhältnisse geschaffen werden; Drainage nach hinten am tiefsten Punkt.

Seit einigen Wochen behandeln wir große Granatsplitterwunden nach dem von v. Bruns[2]) bekannt gegebenen Verfahren von Dakin-Carrel: auf dem Truppenverbandplatz nur feuchte Deckverbände bzw. lockere Tamponade von Lappenwunden, im Feldlazarett Drainage und Tamponade genau nach der Vorschrift. Wenn vorn eine flächenhafte oder flache trichterförmige Wunde vorliegt,

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 20.

2) Bruns' Beitr. Bd. 98. Kriegschirurg. Heft 10, 1915.

dient das auf den Boden der Wunde gestellte und nur nahe dem Ende mit einem Seitenloch versehene Drain lediglich als Flüssigkeitstransporteur, als zuführende Wasserleitung. Wenn ein das Glied durchquerender Schußkanal oder eine Schußhöhle vorhanden ist, wird ein in Länge des Kanals oder der Höhle mehrfach gelochtes und (statt mit Schwamm) mit einigen Gazelagen glatt umwickeltes Drain hindurchgeführt. Wenn die Flüssigkeit in ein derart durchgehendes Drain eingespritzt wird, lasse ich das andere Ende während des Einspritzens und fünf Minuten hernach durch einen sterilisierten Holzpfropfen verschlossen halten, damit die Lösung nicht einfach hindurch läuft. Hernach muß der Pfropfen vom hinteren Ende des Drains abgenommen werden, weil in solchen Fällen das Drain auch Sekretabflußrohr ist. Nach vorn stehende Drains halte ich verschlossen, um sekundäre Infektion durch das Drain zu verhüten.

Die Kritik der Pariser Chirurgen [1]) lautet abfällig. Mein bisheriger Eindruck ist der: Wenn man bei Wunden, die bereits einige Tage eiterten, die Behandlung nach der Dakin-Carrel'schen Methode einleitet, ist ein wesentlich anderer Verlauf als bei irgendwelcher Wundversorgung nach den Prinzipien der physikalischen Antisepsis nicht zu konstatieren. Das bakterícide Vermögen scheint in vivo nicht bedeutend zu sein, wenigstens wird der Pyocyaneus nicht abgetötet. Die Behauptung, daß die Gewebe nicht geschädigt würden, ist unzutreffend; wenigstens sah ich verschiedene Male große Muskelpartien matschig und schwärzlich werden, mehr als sonst. Für das Personal bedeutet diese Wundbehandlung eine große Belastung. Der Chlorgeruch ist für die Patienten, zumal sie jetzt vielfach an Bronchitis leiden, lästig und vielleicht schädlich.

Ueber den Wert der Abortivbehandlung, auf welche Carrel natürlich besonders Gewicht legt, kann ich noch kein abschließendes Urteil abgeben. Ein solches ist bei dem so verschiedenen Ausgang der Infektionen bei jeder Behandlungsweise erst auf Grund eines sehr großen Beobachtungsmaterials zu gewinnen. Nichts ist schwerer zu beurteilen, als der Wert eines neuen Heilmittels! Jedenfalls sah ich Leute mit großen Granatverletzungen, bei welchen die Carrel'sche „Wunddesinfektion" schon 2—4 Stunden nach der Verletzung auf dem Truppenverbandplatz eingeleitet war, trotz völliger Reinigung der Wunden unter andauernd hohem Fieber in Wochen an klinischer Sepsis zugrunde gehen ohne Schüttelfröste. Bei den durch einen Pathologen ausgeführten Sektionen war der makroskopische Befund mehrfach so gut wie negativ. Mikroskopisch aber fanden sich die inneren Organe wie bei der gemeinen Septikopyämie verändert: embolische Myocarditis, ausgehend von Bakterienpfröpfen in den kleinsten Arterien und den Kapillaren, submiliare Abscesse in den Nieren, besonders um die Glomeruli, daneben toxische Veränderung des Parenchyms; trübe Degeneration der Leberzellen; typische Milzveränderung. Denselben pathologisch-anatomischen Befund mit nur mikroskopisch nachweisbaren Zeichen von Septikopyämie hatte ich schon früher bei Leuten erhoben, welche unter Wundbehandlung nach den Methoden der physikalischen Antisepsis zugrunde gegangen waren. Diese schwerverletzten Menschen sterben eben, ehe es zu groben Veränderungen kam. Auch das frühe Einleiten der chemischen Antisepsis nach Carrel schützt nicht vor Allgemeininfektion. Daß bei den unter Carrel's Wundbehandlung Gestorbenen Chlor- oder Salzvergiftungen im Spiele gewesen wären, dafür lag kein

---

[1]) Siehe Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 44.

Anhaltspunkt vor. Das Sterilisieren einer inficierten Wunde ohne Gewebsschädigung wollte auch schon das Pyoktanin leisten. Wir haben allen Grund zur Skepsis. Ich glaube nicht, daß der Traum der Chirurgen mit dem neuen Verfahren in Erfüllung gehen wird [1]).

Auch von der intravenösen Einverleibung von Silberpräparaten (Dispargen) [2]) bei Septikopyämie sah ich jetzt ebensowenige Erfolg wie früher im Frieden (von Collargol, Electrargol, Fumargol).

Als Fixationsverband für längeren Transport bei Oberschenkelfraktur läßt man fast allgemein nur den Beinbeckengipsverband gelten, gefenstert oder überbrückt.

Technik des Gipsverbandes.

Der Gipsverband wird meist unter manueller Extension mit oder ohne Narkose in Streckstellung des Beins angelegt.

Riedel (Rothenburg) [3]) hat schon vor Jahren Anlegung (eines Gehgipsverbandes) in Flaschenzugextension empfohlen. Er läßt die Kraft an einer um das Fußgelenk gelegten Flanellbindenschleife angreifen, welche nach Fertigstellung des Verbandes zu einem kleinen zu dem Zwecke ausgeschnittenen Gipsfenster heraus entfernt wird.

v. Oettingen schlingt ein Dreiecktuch um das Fußgelenk, knotet einen Strick an und extendiert an diesem über eine in die Wand geschraubte Rolle. Der Gegenzug wird mit einem zusammengerollten Bettuch besorgt, das durch die Leiste über den Rumpf geführt und mit seinen Enden um ein Tischbein verknotet wird. Das Bettuch wird aus dem fertigen erhärteten Verbande nach unten herausgezogen, während die miteingegipste Fußschlinge darin bleibt. Abschnürungen des Fußes seien ihm niemals vorgekommen, doch müsse auf Farbe und Beweglichkeit des Fußes geachtet werden. v. Oettingen gipst auch den gesunden Oberschenkel mit ein und verbindet beide Oberschenkel durch ein festes eingegipstes Brett.

Lange legt den Verband auch in Streckstellung des Knies an unter kräftiger Gewichtsextension: Wassereimer mit 15—20 l Wasser, angehängt an Filzstreifen welche mit Finck'scher Masse angeklebt sind, oder an der Riedel'schen Schlinge oder einer Fußgamasche. Zur Lagerung benutzt er im Felde (statt seines Operations- und Verbandtisches mit Schraubenzug) einen aus Gasrohr herzustellenden, mit drei Gurten überspannten, auf einen gewöhnlichen Tisch zu stellenden Feldrahmen. Die Gurte, welche Becken, Ober- und Unterschenkel unterstützen, werden mit eingegipst und hernach aus dem fertigen Verbande herausgezogen, während der Patient von Wärtern gehalten wird.

---

1) Nach mehrmonatiger Ausübung der Carrel'schen Behandlung muß ich ihre Leistungsfähigkeit in Abrede stellen. Auch wenn sie schon früh auf den Verbandplätzen zur Anwendung kam, leistete sie sicher nicht mehr als die Methoden der physikalischen Antisepsis. Ich habe die Behandlungsweise deshalb wieder aufgegeben.

2) Siehe Wirgler, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 25.

3) Riedel, Eine einfache Extensionsmethode zur Behandlung der Beinbrüche im Gehverband. Kloppenburg in Rothenburg o. Tbr. 1912 und Münch. med. W. 1899, Nr. 37 und 1901, Nr. 10.

Pürckhauer[1]) benutzt als Lagerungsapparat eine mit Gurten überspannte Armeetrage; die ist aber für das Anlegen eines Beinbeckengipsverbandes zu schmal.

Kahleyß[2]) hat einen für Feldgebrauch viel zu komplizierten Streckapparat zum Anlegen von Gipsverbänden in Streckstellung oder Semiflexion mit Nagelextension und Schraubenspindel konstruiert.

Da Lange für gewöhnlich in Streckstellung eingipst, muß er besonderes Gewicht auf festen aber nicht harten Gegendruck gegen das Tuber ischii legen. Zur Anbringung von Engelhard's Watterolle, die diesen Gegendruck besorgt, wird der Patient unter Fortwirken des Extensionszuges auf den Bauch gedreht, nachdem die aus dem Gipsverbande herausgezogenen Gurte wieder festgeschnallt sind. Damit die Extension auch nach Fertigstellung des ganzen Verbandes unter diesem fortwirkt, werden die Enden der Extensionsstreifen unter fortwährendem Ziehen um den unteren Rand des Gipsverbandes nach oben umgeschlagen und an seiner Außenseite mit einigen Gipsbindentouren befestigt.

Goldammer hält diesen Lange'schen Verband für das Ideal eines Gipsverbandes, weil in ihm die Extension fortwirke. Es ist aber ganz klar, worauf schon Jüngling hingewiesen hat, daß durch die am Verband befestigten Extensionsstreifen nur das während des Verbandanlegens Erreichte festgehalten wird, einer etwaigen dislocatio ad axin et longitudinem nicht mehr durch weiterwirkenden Zug entgegengearbeitet wird. Das geschieht nur, wenn an den Extensionsstreifen durch unterhalb des Fußes angreifende Kräfte (Spiralfeder, Flügelschraube, Gummizug) weiterhin ein permanenter Zug ausgeübt wird, und auch dann nur unter der Voraussetzung, daß der unterhalb der Bruchstelle gelegene Gliedabschnitt in dem Gipsverbande herabrutschen kann, daß der Gipsverband also an den Kondylen nicht anmodelliert ist, sondern ,,zu weit" ist. Denn sonst kann das untere Fragment mit der breiten Kondylenpartie nicht in die unten enger werdende Gipshülse heruntergezogen werden. Bei diesen eigentlichen Gipsextensionsverbänden, wie sie Tietze[3]) Heddaeus[4]), Hohmann[5]), Hadra[6]) angegeben haben, wirkt die Extension erst, wenn der Gipsverband durch Zusammengedrücktsein des Polstermaterials und besonders durch die eingetretene Muskelatrophie zu weit geworden ist, bzw. wenn er gleich mit sehr reichlicher Polsterung angelegt ist.

Tietze legt zunächst eine Heftpflasterextension in Streckstellung bis über die Knöchel herab an, deren Enden befestigt er nach dem Eingipsen gegen eine miteingegipste Extensionslatte. Heddaeus gipst in Semiflexion nur bis zum Knie herab ein, knotet die Extensionsstreifen über einem mit eingegipsten, das Knie

---

1) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 8.
2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12.
3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 9, S. 141.
4) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 40.
5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 4.
6) Berl. klin. W. 1915. Nr. 30.

nach vorn oben überragenden Metallbügel; er verstärkt die Extension durch Unterschieben von Keilen unter den Knoten oder Umdrehen einer eingeschalteten Flügelschraube. Bei vielen großen Wunden ist das Verfahren offenbar nicht anwendbar, weil die Heftpflasterstreifen keinen genügenden Halt finden. Auch ist besonders bei schwer inficierten Schußbrüchen die Fixation durch einen oberhalb des Knies aufhörenden Gipsverband unzureichend. Hohmann extendiert eine Zeitlang im Gipsverband weiter mit Gewichtszug. Hadra tut so, als ob er jetzt erst den Gipsextensionsverband erfunden hätte in der Absicht, durch Kombination des Kontentiv- und Extensionsverbandes die Nachteile jedes einzelnen zu vermeiden, die Vorteile jedes einzelnen auszunützen. Es ist richtig: der Gipsverband erhält nicht das durch die manuell oder instrumentell beim Verbandanlegen ausgeübte Extension Erreichte. Ist das Polster dick, so daß es vor Druck schützt, dann wird es mit der Zeit zusammengeschoben, die Verkürzung tritt wieder ein; ist das Polster nur so dick, daß es nicht wesentlich zusammengeschoben wird, dann ruft der Muskelzug Decubitus hervor, wenn man nicht Faktiskissen benutzt, wie Hackenbruch bei seinem Distraktionsklammern-Verband. Hadra legt also einen am Unterschenkel weiten Gipsverband an, extendiert mit Spiralfederzug gegen einen mit Rollen versehenen Gehbügel. Er legt einen portativen Extensionsverband für ambulante Behandlung an, einen Gehgipsstreckverband, um den Nachteil des gewöhnlichen Extensionsverbandes, die Fesselung ans Bett, zu vermeiden. Wenn man Gründe hat, einen Gehverband anzulegen (Pneumoniegefahr bei älteren Leuten), ist dieser Gehverband mit weiter wirkender Extension sicher gut. Sonst muß der Vorteil, umhergehen zu können, gegenüber dem Uebelstand, daß das Knie in Streckstellung steht, zurücktreten. Wenn Wunden am Tuber oder im Verlauf der Gehbügelschiene sitzen, ist der Verband überhaupt nicht anzulegen.

Lange's Verband ist umständlich herzustellen, besonders umständlich ist die Anbringung des Sitzpolsters. Außerdem halte ich mit Jüngling, Schlößmann[1]), Sick[2]), Heddaeus das Eingipsen des Beines in Semiflexion für besser.

Uebrigens ist die Bedeutung der Semiflexion von Einigen schon früh erkannt, zuerst in England. (S. auch M. m. W. 1915. Feldbeilage Nr. 19. S. 315.) Pott behandelte einfach in Seitenlage mit gebeugtem Hüft- und Kniegelenk. Karg gipste schon in Beugestellung ein, aber aus einem anderen Grunde, nämlich um älteren Leuten das Verlassen des Betts und Aufsitzen eher zu ermöglichen.

Jüngling und Schlößmann extendieren während des Verbandanlegens nur manuell. Bei solchem Vorgehen sind die Hände der extendierenden Person dem eingipsenden Arzt immer im Wege, sie müssen immer wieder losgelassen oder verschoben werden. Eine energische Dauerextension kommt nicht zustande, die Frakturstelle wird fortwährend mobilisiert. Sick extendiert mit Gewicht an angeklebten Heftpflasterstreifen. (Heddaeus läßt die Extension, wie gesagt, überhaupt erst nach Fertigstellung des Gipsverbandes wirken.)

Lange legt den durch Wegfall des Sitzpolsters einfacheren Verband in

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 2.

2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 9, S. 142.

Halbbeugestellung der Gelenke nur an, wenn nicht so viel Zeit zur Verfügung steht, oder wenn eine Wunde in der Gegend des Tuber vorhanden ist.

Für mich ist der Hauptgrund, daß ich in Semiflexion eingipse, derselbe, welcher die Extension in Semiflexion nach Zuppinger's Grundsätzen der alten Bardenheuer'schen Extension in Streckstellung so weit überlegen macht: die gleichmäßige Entspannung der Muskulatur, welche einer Ueberdehnung der zweigelenkigen Beuger vorbeugt und eine viel leichtere Stellungskorrektur durch geringeres Gewicht ermöglicht, und die Schonung der in physiologischer Mittelstellung ruhenden Gelenke. Warum Goldammer meint, daß sich ein derartiger Verband zu Transportzwecken nicht eigne, verstehe ich nicht. Wenn Lange seinen oben beschriebenen Verband in Streckstellung vorzieht, weil dann keine nachträgliche Korrektur einer Gelenkbeugekontraktur nötig sei, so erwidere ich, daß ich den Gipsverband in Semiflexion nie so lange liegen lasse, daß eine Beugekontraktur entstehen könnte, daß aber ein in Streckstellung fixiertes Knie sehr bald steif und bei gleichzeitiger Extension überdehnt, auseinandergezogen und wackelig wird. Weil ich auf Semiflexion großes Gewicht lege, mache ich auch nicht Ritter's[1]) fraktionierten Gipsverband, welchen Goldammer ebenfalls rühmt. Der für den Patienten jedenfalls unbequeme Kunstgriff des Fraktionierens ist übrigens gar nicht nötig, wenn man die leicht überall zu beschaffenden Dittel'schen Stangen und Böcke anwendet[2]).

Ich lege den Verband unter Lagerung auf Dittel'schen Stangen in Narkose unter starkem Zug am unteren Fragment mittelst Flaschenzuges in Semiflexion an (s. Abb. 5).

Wenn Lange die Lagerung auf Dittel'schen Stangen als unsicher und unbequem bezeichnet, so trifft das nicht zu. Man kann auch ohne Narkose lange Zeit sicher und bequem auf den Stangen liegen, wie ich nach eigenem Ausprobieren versichern kann. Die Böcke und Stangen kann man sich leicht im Feldlazarett herrichten lassen, das Verbandanlegen gestaltet sich mindestens ebenso bequem wie auf Lange's Feldrahmen.

Außerdem kann man die Böcke im Verbindezimmer noch zum Abstellen der Trage benutzen. Mancher Verband läßt sich zur Schonung des Verwundeten und zur Zeitersparnis auf der Trage machen. Muß der zu Verbindende auf den Tisch gelegt werden, dann spart man beim Herüberheben zwei die Trage haltende Leute, wenn die Trage auf den Böcken steht. Von der auf dem Fußboden stehenden Trage läßt sich ein Schwerverletzter nicht schonend genug auf den Tisch herüberheben. Bei Schußbrüchen wechsele man den Wundverband möglichst im Bett, um jeden überflüssigen erschütternden Transport zu vermeiden. Wenn der Frakturverband so angelegt ist, daß er beim Wechseln des Wundverbandes unverändert liegen bleibt, läßt sich diese Forderung fast immer erfüllen.

Dicht unter der Kniekehle des gebeugten Knies lege ich einen 5—6 cm breiten,

---

[1]) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 17.

[2]) Siehe Mendelsohn, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 8.

20 cm langen Streifen von Sattelfilz an, in dessen Enden eine Schleife aus dickem Bindfaden geknotet ist. Diese wird in einen an der Wand befestigten kleinen Flaschenzug eingehakt. Den Flaschenzug kann der Lazarettschlosser aus 4 Rollen herstellen. Damit der Filzstreifen nicht den N. peronaeus gegen das Wadenbeinköpfchen drückt, halte ich beim Extendieren die Bindfadenschleife durch eine zwischengeklemmte 30 cm lange Leiste weit auseinandergesperrt. Die Enden des Filzstreifens stehen damit hernach aus dem fertigen Gipsverbande heraus, und mit einer Knochenfaßzange läßt sich der Streifen dann leicht herausziehen. Peronaeus- oder Gefäßschädigung ist so ausgeschlossen. Lange legt eine Kambrikbindenschlinge um, welche er hernach durch ein in der Kniekehle eingeschnittenes Fenster entfernt, so wie Riedel seine Fußschlinge entfernt. Die Bindenenden befestigt Lange an einem Haken in der Wand und extendiert ohne Gewichte oder Flaschenzug in der Weise, daß er den Tisch mit dem Patienten kopfwärts verschiebt. Die Extension an den querverlaufenden Filzstreifen ist auch viel einfacher als an aufgeklebten Köper- oder Heftpflasterstreifen (Sick). Diese könnten bei Semiflexion nur bis zum Knie abwärts reichen und würden bei multiplen Wunden am Oberschenkel nicht genügenden Halt finden. Die Filzstreifenextension macht Nagelextension an den Kondylen überflüssig.

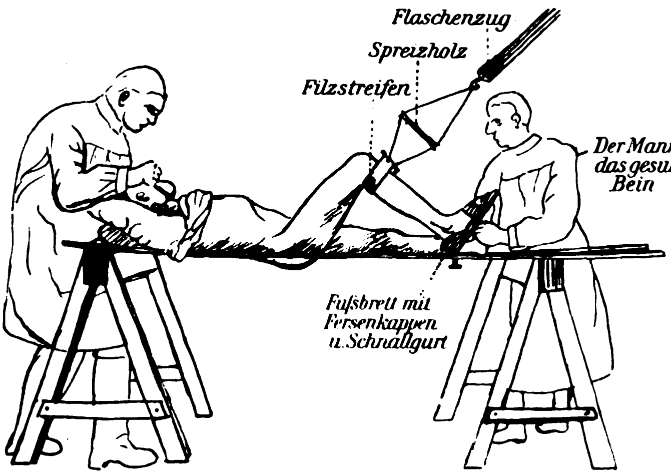
Damit die Beugung des Knies gleichmäßig beibehalten wird und der Fuß des halbgebeugten Beines auf der einen Stange sicher ruht, habe ich an dieser einen verschiebbaren Schuh angebracht. Ich ließ vom Lazarettschlosser einen auf der Stange verschiebbaren und mit Schraube feststellbaren Eisenring machen, von dem eine kurze Stange schräg in die Höhe steht. An dieser ist ein Fußbrett angeschraubt, welches mit einer ledernen Fersenkappe und in der Ballengegend mit einem Schnallgurt versehen ist. So braucht der Fuß von keinem Gehilfen gehalten zu werden. Der Gipsverband hört dicht über dem Fußgelenk auf. Ein Gegenzug oder das Eingipsen eines Beckengurts um die gesundseitige Beckenhälfte (v. Baeyer), ein besonderer Sitzring am Tuber oder gar Miteingipsen der oberen Hälfte des gesunden Oberschenkels sind nicht notwendig, ebenso nicht das Anlegen von Extensionsstreifen (wie bei Lange's Verband in Streckstellung), weil bei der Halbbeugestellung die einmal erreichte Korrektur nicht wieder verloren gehen kann. Auch das „Zuweitwerden" des Gipsverbandes schadet beim Eingipsen in Semiflexion weniger: die Feststellung auf der doppelt geneigten schiefen Ebene verhütet eine nachträgliche Dislocatio ad longitudinem, axin et peripheriam; eine Dislocatio ad latus kann, wenn überhaupt, nur in geringem Maße eintreten.

Statt des von Lange genannten Borggreve'schen gesteppten Wattekissens lege ich auf den Rücken ein ebenso großes Hirsespreukissen, welches in der Mitte der Länge und Quere nach einmal durchgesteppt ist. Hirsespreukissen drücken sich nicht zusammen, behalten ihr Volumen und modellieren sich gut an, wenn sie nur zur Hälfte mit Hirse gefüllt sind. Große Kissen müssen durchgesteppt werden, damit der Inhalt gleichmäßig verteilt bleibt. Hirsespreukissen eignen sich auch gut zum Polstern jeder Art Schienen, sie sind ein vorzüglicher und billiger Ersatz für Luft- und Wasserkissen. Sie lassen sich in Seifenwasser auskochen und sind nach gründlichem Trocknen ebenso weich wie vorher. Ihre Weichheit beruht nicht eigentlich auf Elastizität, sondern auf Verschiebbarkeit des Inhalts [1]).

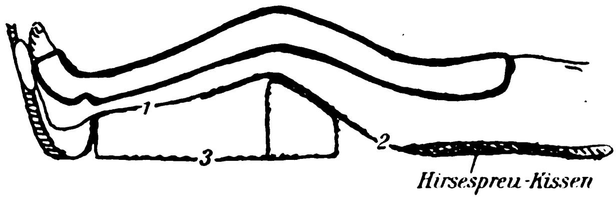
---

[1]) Siehe Herbst, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 13.

5.


Flaschenzug
Spreizholz
Filzstreifen
Der Mann hält das gesunde Bein
Fußbrett mit Fersenkappen u. Schnallgurt

6.


1
2
3
Hirsespreu-Kissen

7.

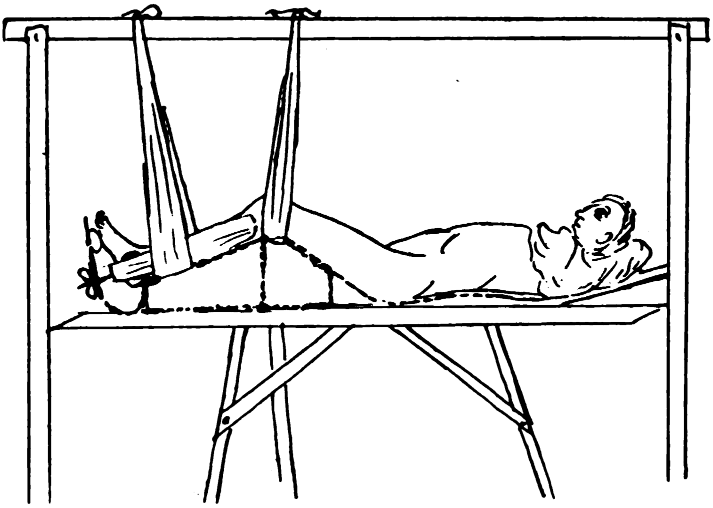


Abb. 5. Lagerung auf Dittel'schen Stangen zum Anlegen des Beinbeckengipsverbandes in Narkose und Semiflexion unter Flaschenzugextension.

Abb. 6. Rummel's extendierender Schienenverband aus 3 Cramer-Schienen, verstärkt durch dorsale Gipsschiene (Transportverband).

Abb. 7. Rummel's extendierender Schienenverband für Oberschenkelbruch aus 3 Cramer-Schienen mit Schraubenextension nach Töpfer und Fixierung gegen einen Längsgalgen. (Exspektativ- und Behandlungsverband.)

Die Stellung, welche man dem Beine zu geben hat, hat sich auch nach der Verschiedenheit der Dislokation zu richten. Während bei subkutanen Frakturen für die Dislokation außer dem Muskelzug noch die Richtung der äußeren Gewalt, sowie Richtung und Beschaffenheit der Bruchlinie bestimmend ist, kommt bei den meisten Schußbrüchen mit in der Regel mehr oder weniger großer Splitterung fast nur die Wirkung des Muskelzuges in Betracht und die Verschiebung der Fragmente durch Hinfallen, unzweckmäßige Lagerung.

Bei Brüchen im oberen Drittel der Diaphyse des Femur wird das obere Bruchstück durch den Zug der Glutäen und des Ileopsoas nach außen und vorne gezogen, das untere durch die Adduktoren nach innen und oben. Es besteht eine Kreuzung der Bruchenden, ein nach außen und vorn vorspringender Winkel. Das Bein muß also außer in Beugestellung in Abduktion eingegipst werden, was auf den Dittel'schen Stangen leicht und weit möglich ist.

Bei den Brüchen im mittleren Drittel ist die Abduktion des oberen Fragments geringer, es steht mehr vor dem unteren. Das Bein braucht also nicht in stärkerer Abduktion eingegipst zu werden.

Bei den Brüchen im untersten Teil der Diaphyse, bei suprakondylären, wird das obere Fragment durch die Adduktoren nach innen und vorne gezogen, das untere rückt an der Hinterseite des oberen Fragments in die Höhe unter der Zugwirkung der vom Becken an den Unterschenkel ziehenden Muskeln; außerdem wird es nicht selten durch den Gastrocnemius mit seiner Spitze nach hinten, nach der Beugeseite gezogen, so um die transversale Kondylenachse gedreht, daß die Spitze zu einer etwa hinten gelegenen Wunde herausstehen kann. Bei dieser Fractura supracondylica ist jener Zug bei gebeugtem Knie mittelst Flaschenzuges absolut contraindiciert, denn durch ihn wird die Dislokation noch vermehrt: Die vordere Kante des Condylus tibiae drückt gegen den vorderen Umfang der Femurkondylen, so daß die Spitze des unteren Fragments nach hinten herausgehebelt wird. Suprakondyläre Frakturen gipse ich ohne Flaschenzug ein und halte durch starke Beugung des Knies, welche schon Beely und Treves empfahlen, und Einlegen eines dicken weichen Polsters (Hirsespreukissen) in die Kniekehle die Spitze des unteren Fragments nach vorne gedrückt. (Dauerbehandlung: Längsextension am Oberschenkel bei stark gebeugtem Knie, Querzug am unteren Fragment nach vorn, d. h. beim liegenden Patienten kopf- und deckenwärts.)

Auf dem Gipsverbande ist das Datum, an dem er angelegt wurde, aufzuschreiben. Im Krankenblatt ist ein Vermerk aufzunehmen, daß er nur Transportverband sein soll.

Es läßt sich darüber streiten, ob es zweckmäßig ist, bei a priori inficierter Wunde — wir sprechen jetzt von frischen Fällen, in denen ein Transportverband angelegt werden soll — überhaupt eine größtmögliche Stellungskorrektur anzustreben, ob man nicht lieber die wahrscheinlich doch inficierte Bruchstelle auch beim Verbandanlegen möglichst in Ruhe lassen, nur zwecks Ruhigstellung hinreichend fixieren soll unbekümmert um die pathologische Stellung. Perthes und viele Chirurgen raten, auf gewaltsame Repositionsmanöver zu verzichten, weil nicht die Stellungskorrektur, sondern die Verhütung einer Entzündung bzw. des Fortschreitens der Entzündung die Hauptaufgabe bei Behandlung einer frischen infektionsverdächtigen oder schon deutlich inficierten Schußfraktur sei. Ganz im Gegensatz dazu tritt Lange mit vielen anderen Orthopäden dafür ein, ohne Rücksicht sogar auf Fieber und Eiterung jede Fraktur, die eine erhebliche Deformierung zeigt, mit Schrauben-, Flaschen- oder Gewichtszug gewaltsam zu reponieren und einzugipsen. Die Chirurgen betonen eben zunächst mehr die Behandlung der Wunde, der lebensgefährlichen Infektion, die Orthopäden denken bei allen Verbänden zuerst an die geraden Glieder — jeder entsprechend den Hauptproblemen seines Berufs. Nur die Erfahrung kann entscheiden. Lange behauptet, daß der erste Verband den Patienten in der Regel sofort schmerzfrei und in einigen Tagen fieberfrei mache. So glücklich bin ich allerdings nicht gewesen, trotzdem ich, wie gesagt, bei Granatverletzungen immer mit ausgiebiger Wundtoilette gegen die Infektion vorging. Lange muß wohl andersartige ältere Fälle im Auge haben. Ich habe aber nicht gefunden, daß nach Anlegen eines Gipsverbandes unter Flaschenzugextension das Fieber höher oder anhaltender stieg, als wenn ohne so kräftige Extension, ohne gewaltsame Reposition eingegipst wurde. Fiebersteigerung tritt nach dem Anlegen eines Gipsverbandes jeder Art in der Regel auf infolge der damit verbundenen Bewegungen und gesteigerten Resorption. Ich bin auch im Prinzip für möglichste Ruhigstellung eines inficierten Schußbruchs, würde lieber stets zuerst im Gipsverband als im Extensionsverband „behandeln“, wenn der Gipsverband nicht seine großen Nachteile hätte; darüber im nächsten Abschnitt. Aber ich meine: es ist etwas Anderes, einmal für kurze Zeit, wenn auch kräftig, zu immobilisieren, oder dauernd kleine Bewegungen zu gestatten, wie sie im gewöhnlichen Extensionsverbande möglich sind. Wenn ich die Bruchenden richtiggestellt habe, so daß die Fragmente nicht mehr in die Muskeln spießen, habe ich damit ohne Frage auch für die Wundheilung günstigere Bedingungen geschaffen, gewissermaßen die innere Wunde vereinfacht und verkleinert. Und daß für das Endresultat und die spätere Funktion die primäre Stellungskorrektur von großer Bedeutung ist, daß wenn man die Dislokation bestehen läßt, nach Wochen die Muskeln zumal bei einem inficierten Schußbruch entzündlich-narbig so geschrumpft sind, daß eine Korrektur auch mit Nagelextension nicht immer mehr gelingt, darüber dürfte keine Meinungsverschiedenheit bestehen.

In der Gipstechnik hat die große Uebung im Kriege viele gute Fortschritte gezeitigt, welche kurz gestreift werden mögen.

Um das Ausschneiden von Fenstern zu erleichtern, zeichnet Lange den Sitz der Wunde auf der gesunden Extremität mit Alizarinstift an. Schaefer trägt auf den geschellackten Wundverband Gipsbrei zu einem Berge auf, überzieht diesen ebenfalls mit Schellack und legt dann den zirkulären Gipsverband an. Dieser haftet nicht an dem geschellackten Berge. Der Berg wird umschnitten und herausgehoben. Els (Assistent von Garrè) markiert die Wundstelle durch eine entsprechend groß gewählte Pappplatte, deren Mitte von einem kleinen Nagel durchbohrt ist, über dessen nach außen stehende Spitze ohne Unterbrechung die von ihm durchspießten Gipsbinden hinweggewickelt werden. Noll[1]) legt ein ausgekochtes Weißblechoval, aus welchem in der Mitte ein Blechstreifen hervorsteht, auf die verbundene Wunde. Aus dem fertigen Verbande ragt nur der Blechstreifen heraus. Dann wird ein kongruentes Blech, das aber in der Mitte mit einem Schlitz versehen ist, so aufgelegt, daß durch seinen Schlitz der Blechstreifen ragt. Das Blech wird umschnitten. Schlesinger[2]) markiert die Stellen der Fensterung durch an beiden Enden rechtwinklig abgebogene Pappstreifen, die durch Pflasterstreifen befestigt werden.

Einfacher ist es, die Wundstelle auszusparen; das Fenster bekommt dann auch glattere, nicht abbröckelnde Ränder. Dobisch[3]) stellt zu dem Zweck einen Kegelstutz aus Kork oder Holz über die Wunde, Hempel[4]) einfacher einen Pappzylinder (den man übrigens nur mit zwei kurzen Heftpflasterstreifen am Wundverband zu befestigen braucht,) Goebel[5]) ein Wasserglas oder eine Tasse. Kahleyß[6]) spart das Fenster aus, während er seinen gleich zu beschreibenden Fensterschutz anlegt, schlägt also zwei Fliegen mit einer Klappe, wie das auch Krug[7]) anstrebt, der einen Ring aus Dachpappe über der Wunde eingipst.

Um ein Verschmutzen der Fenster zu verhüten, sind viele Methoden angegeben. Wenn Dobisch den Gipstrichter mit Mastisol bestreicht, schützt er nur den Gipsrand vor Abbröckeln und Durchtränkung mit Sekret, das Sekret kann aber zwischen Haut und Gipsverband laufen. Trumpp[8]) dichtet mit Paraffin ab: unter die Ränder des Gipsfensters stopft er so viel Watte, daß die Polsterung unbeweglich festsitzt. Dann stopft er in verflüssigtem Paraffin von etwa 48 ° Schmelzpunkt getränkte Wattestreifen unter die Polsterung. Die Streifen sind so breit, daß sie nach außen um den Fensterrand geschlagen und an der Außenseite des Gipsverbandes angestrichen werden können. Lange nennt noch Bienenwachs. Das hat aber einen Schmelzpunkt von 63—64 °. Die Ceresinkerzen, welche wir hier jetzt bekommen, schmelzen schon bei 40 ° und sind also sehr geeignet. In Ermangelung von Kerzen schützen dicht mit Borsalbe bestrichene Wattestreifen auch ziemlich gut. Das nachträgliche Unterschieben von Mosetigbattist oder Guttaperchapapier, das Trumpp noch mit Chloroform an die Haut anklebt, ist mißlich, weil bei runden Fenstern der Stoff nicht glatt sitzen kann; wird der

---

1) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 18.
2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 52.
3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 5.
4) Med. Klinik 1915. Nr. 41.
5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 24.
6) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 1.
7) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 36.
8) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 18.

Stoff nicht angeklebt, so kann doch Eiter zwischen Haut und Stoff bzw. Gipsverband laufen.

Besser deckt man die Haut in der Wundumgebung vorher zu. v. Gaza[1]) legt einen dichten Kranz radiärer Heftpflasterstreifen mit dem einen Ende auf die Haut, mit dem anderen, vorher durch Watteüberstreichen kleblos gemachten Enden auf den Wundverband. Nach Ausschneiden des Fensters werden diese Enden nach außen umgelegt und mit frischen Heftpflasterstreifen an den Gipsverband geklebt. Das ringförmige Gehege von Heftpflaster wird mit Vaselin ausgestrichen. Die Sache ist recht umständlich, einfacher ist das vorherige Ankleben von Billroth- oder Mosetigbattist mit Mastisol (Jüngling). — Den besten und sichersten Gips- und Hautschutz erzielt man mit der Methode von Kahleyß: ein rundes Stück Mosetigbattist von 30—60 cm Durchmesser versieht er am Rande mit einer Tabaksbeutelnaht, klebt auf die Mitte ein rundes Stück Guttaperchapapier von fast dem halben Durchmesser mit Mastisol fest. In die Mitte schneidet er ein Loch von Form und Größe der Wunde. Der Wundrand wird in 5—10 cm Breite mit Mastisol bestrichen und die Guttaperchaseite glatt aufgeklebt, dann die Wunde verbunden und die Tabaksbeutelnaht zugeschnürt. Während des Anlegens des Gipsverbandes wird der Beutel gespannt gehalten und mit den Gipsbinden umgangen, man spart also bei der Methode auch das Fensterausschneiden. Die Methode von Kahleyß ist auch deshalb besser als die von Trumpp, weil die Paraffinabdichtung undicht wird, sobald infolge Muskelschwundes und Zusammendrückens der Polsterung der Gipsverband zu weit wird, die Polsterung also nicht mehr „unbeweglich festsitzt". Trotz Muskelschwundes und Zuweitwerdens des Gipsverbandes haftet hingegen das breit aufgeklebte Guttaperchapapier noch fest genug an der Haut. Nur halte ich nicht den Beutel über dem Wundverbande dauernd geschlossen, eine feuchte Brutkammer für Bakterien erzeugend, sondern halte den Beutel offen, schlage seine Ränder nach außen um. Wenn kein Guttaperchapapier zu haben ist, erzielt man keinen ganz dichten Abschluß, denn Mosetigbattist hält nicht lange fest durch Mastisol. Dann schiebe ich noch einen gefetteten Wattestreifen zwischen Haut und Battist; der Battist schützt dann nur den Gipsverband. Auch jetzt können keine Gipsbröckel zwischen Haut und Verband gelangen und nicht durch Kratzen und Jucken quälen.

Goldammer hält alle diese Kunststücke für überflüssig, wenn man die Fenster nur hinreichend groß mache, dafür sorge, daß sich die Wundsekrete nicht zersetzen (durch Abstopfen mit reichlich mit Borsäurepulver durchpuderter Gaze). Ich muß sagen, daß ich bei starker Sekretion einen guten Fensterschutz zu schätzen gelernt habe, ohne ihn muß man den Wundverband gar zu häufig wechseln.

Zur Herstellung von Brücken- oder Bügel-Gipsverbänden sind Kuhn's Leerschienen[2]) ausgezeichnet, viel bequemer zu handhaben als hinreichend festes Bandeisen. (Aluminiumschienen sind viel zu weich.) Die breite Verankerung der Enden der Leerschienen in den zirkulären Teilen des Gipsverbandes gibt ihnen einen absolut sicheren Halt und festigt zugleich den zirkulären Gipsverband selbst. Mit einigen Gipsbindentouren umwickelt werden diese vorher leicht biegsamen und modellierbaren Drahtschienen als „Rabitzbrücken" er-

---

1) Bei Perthes, Münch. med. W. 1915. Nr. 22.

2) Kuhn, Münch. med. W. 1912. Nr. 22 und 1915. Feldbeilage Nr. 22 und Gruber, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 36.

staunlich fest, völlig unbiegsam. Mit Weidenruten lassen sich nicht so feste Gipsschienen und -brücken herstellen. Graßer[1]) benutzt ebenfalls (wie **Möhring**, s. o.) verzinkten Eisendraht. den er sich zu einem Rechteck zusammenbiegt. Er meint: „Wenn man noch einen leichten extendierenden Zug ausüben will, kann man den distalen Brückenpfeiler beckenwärts drängen, den Bogen spannen und dann den Brückenpfeiler samt Bogen eingipsen. Auf diese Weise kann die Elastizität des Drahtes zur Distraktionswirkung zur Geltung gebracht werden.“ Darauf ist zu erwidern: wenn der Drahtbügel mit Gipsbinden umwickelt und starr geworden ist, federt er nicht mehr, von einer Distraktionswirkung ist also höchstens während des Verbandanlegens die Rede. — Gocht macht bei Armverbänden die Brücken aus seinen Bandeisen-Schusterspahnschienen, die über die Fläche biegsam sind und durch Umwickelung mit einigen Gipsbindentouren starr werden. Für Brückengipsverbände am Bein stellt er sich ein Bügelsystem her aus zwei langen Stangeneisen, die durch 4 angenietete quere kurze Bandeisen verbunden sind — sehr fest, aber eine umständliche Arbeit. Haberland[2]) macht die Brücken einfach aus zusammengedrehten Gipslonguetten.

Tietze stellt den Bügelgipsverband so her, daß er zunächst einen geschlossenen zirkulären Gipsverband macht, dann 2—3 Bügel angipst, dann nachträglich den unter den Bügeln gelegenen Teil des Verbandes ausschneidet. Das macht mehr Arbeit, als wenn man die zu überbrückende Partie von vornherein freiläßt, zumal wenn die Stille'sche oder die ebenfalls vorzügliche Katsch'sche[3]) Gipsschere nicht zum Ausschneiden zur Verfügung steht. Man verschwendet auch, wenn die zu überbrückende Strecke groß ist, viele Gipsbinden.

Wenn eine Seite des verletzten Gliedes frei von Wunden ist, legt man hier besser eine beide Gipshülsen verbindende Gipsschiene direkt auf die Haut; sie fixiert besser als ein Bügel[4]). Sitzen Wunden rings um das Glied, dann kann man die Gipshülsen nur durch 3—4 Bogenbrücken verbinden.

Man kann nicht außer der Frakturstelle noch ein Gelenk überbrücken. Zwei bewegliche Stellen kann man nicht fixieren, die Beweglichkeit des mit überspannten Gelenks vereitelt eine Fixation der darüber gelegenen Bruchstelle: die überbrückte Partie sinkt nach hinten durch. Wenn man einen Brückengipsverband mit langen, Fraktur und Kniegelenk überspannenden Bogenbrücken gemacht hat, dann sieht er zunächst sehr schön aus, so daß man an ihm seine Freude hat wie an einem kleinen Kunstwerk. Nach ein paar Tagen schneidet man den Verband wieder herunter, weil Bruchstelle und Kniegelenk nach hinten durchsinken, die Polsterung zusammengedrückt wird, die Ränder der Ober- und Unterschenkelhülse die Weichteile eindrücken. Die Fixation ist noch schlechter als im einfachen Streckverband. Suspendiert man gegen die vordere Brücke oder gegen einen an dieser befestigten, hochstehenden, federnden Metallbügel (Bamberger[5]) mit einem Tuch, oder

---

2) Med. Klinik 1915. Nr. 15.
3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 51.
3) Siehe Schede, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 51.
4) Siehe Jottkowitz, D. med. W. 1915. Nr. 14.
5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 46.

schiebt man über die oberen Ränder zweier Seitenbrücken eine Holzleiste durch, auf der die Bruchstelle aufruht (Kuhn), dann drückt bald das Tuch oder die Leiste oder versperrt den Sekretabfluß; außerdem tritt bei jedem Verbandwechsel doch Mobilisierung ein. Ein Bruchstelle und Knie überbrückender Gipsverband ist nur zu machen, wenn hinten keine Wunde vorhanden ist, wenn man die hintere etwa 3 Finger breite Brücke unmittelbar dem Gliede anmodellieren kann und nur zwei seitliche und eine vordere Brücke bogenförmig gestaltet.

Wie beim gefensterten Gipsverband schütze ich Haut und Gipsverband gegen Sekret dadurch, daß ich zunächst Mosetigbattist rings um das Glied oben und unten bis zu den später entstehenden Rändern beider Gipshülsen an die Haut klebe, so daß der Battist 10 cm weit unter die Hülsen reicht. Die gegen die Wunden zu freien breiten Ränder sind während des Gipsens über dem Wundverband zusammengeschlagen, hernach werden sie über die Ränder der Gipshülsen nach außen umgeschlagen und auf ihnen festgeklebt.

Leerschienen eignen sich auch vorzüglich zur Verstärkung eines zirkulären gefensterten Gipsverbandes, auch zerschnitten als einzelne Drähte bzw. auseinandergebogen entlang den Rändern der Fenster eingegipst. Zur Verstärkung sind sonst außer Schusterspahn, Aluminium- und Bandeisenschienen noch mit Gipsbrei durchtränkte Streifen aus Sackleinen (Peltesohn[1]), v. Baeyer), Strohgipsschienen (Schroth[2])) angewandt. Peltesohn's Verband ist in seiner Herstellung aber recht kompliziert.

Wenn im Bewegungskriege im Feldlazarett nicht jeder Oberschenkelschußbruch mit einem Beinbeckengipsverband versehen werden konnte und doch wegen Abbruchs des Feldlazaretts abtransportiert werden muß, oder wenn wegen multipler großer Wunden kein Gipsverband (auch kein überbrückter) angelegt werden konnte, kann der Abtransport mit der Extensionslatte geschehen, vorausgesetzt daß die Reise in das Kriegslazarett oder die Heimat nicht länger als 2 Tage dauert. Länger wird der konstante Druck des Leistengurts nicht gut vertragen. Statt der auf die Länge trotz guter Polsterung drückenden Fußschlinge aus einem Tuch muß man dann jedenfalls eine Extensionsschlinge aus Köperstreifen mit Mastisol ankleben. Bei längerer oder ungewisser Dauer des Transports mache ich Rummel's[3]) Extensionsschienenverband aus Cramer'schen Schienen verstärkt durch eine dorsale Gipsschiene (s. Abb. 6) oder durch zwei seitliche Cramer-Schienen.

Eine 1 m lange Schiene mit Fersenausbiegung und Wadenschweifung ist in Höhe des Kniegelenks in etwa 150° geknickt und reicht bis zur Mitte des Oberschenkels. Sie wird verlängert durch Anbinden einer zweiten, von der Mitte des Unterschenkels bis zum Schulterblattwinkel reichenden Schiene mit Knie- und Beckenkrümmung. Die mit vier Biegungen zurechtgebogene dritte Schiene gibt für diese doppeltgeneigte schiefe Ebene die Stütze. Zur Erzielung einer kräftigen Extension muß die Länge des Oberschenkelplanums — und das ist der wichtigste Punkt — die des Oberschenkels um 5 cm überragen. Der gesunde Oberschenkel dient als Maß beim Modellieren. Als extendierende Kraft wirkt das Rumpfgewicht. Zweckmäßig fügt man noch einen Beckenring hinzu, hergestellt aus angebundener, entsprechend gebogener Cramer-Schiene.

---

[1]) D. med. W. 1915. Nr. 41.

[2]) Kriegschirurgentagung 1915. S. 553.

[3]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 48.

Zum Wechseln des Wundverbandes auf der Fahrt werden nur die Dorsal- oder Seitenschienen abgenommen, das Bein bleibt auf der liegenbleibenden extendierenden Lagerungsschiene fixiert. Letztere wird gefenstert, wenn auch an der Hinterseite des Oberschenkels eine Wunde vorhanden ist. Unter die lange Rückenschiene lege ich ein Hirsespreukissen. Rummel's Schienengerüst benutze ich auch als Exspektativverband, sowie als Behandlungsverband bei multiplen großen Wunden (s. u.).

Lange empfiehlt für die Not zum Heimatstransport seine Transportschienen, zugebend, daß sie nicht so gut fixieren wie ein Gipsverband. Ich habe oben meine Einwände gegen Lange's Schienen vorgebracht. — Peiser macht einen Verband aus vier Cramer'schen Schienen (eine Beckenringschiene) mit Stärkebinden in Streckstellung. Er erklärt mit Recht die Cramer-Schienen als das für unsere Feld-Sanitätsformationen nach jeder Richtung hin zweckmäßigste Schienenmaterial, das alle anderen Arten von Schienen vollkommen entbehrlich erscheinen lasse. Die Cramer-Schienen sind ja jetzt auch allgemein eingeführt und viel im Gebrauch. Auch die ähnlichen Flachdrahtschienen sind gut. Peiser's Oberschenkelbruchverband ist aber nicht so gut als der von Rummel: er ist ein reiner Kontentivverband.

B. Stellungskrieg.

Während im Bewegungskriege die eigentliche Aufgabe der mit plötzlichem Abbruch rechnen müssenden Feldlazarette das Anlegen des Transportverbandes ist, von eigentlicher Behandlung nur ausnahmsweise die Rede sein kann, fällt dem Feldlazarett im Stellungskriege schon die Behandlung zu, sobald mit der Notwendigkeit überraschenden schnellen Abtransports nicht mehr gerechnet zu werden braucht. Die Feldlazarette sind hier in bezug auf Material und Personal nach und nach so eingerichtet, daß man in ihnen annähernd so gut und sicher wie in einem Friedenslazarett arbeiten kann. An der transportablen Ausrüstung fehlende Geräte für Verbandtechnik und Verwundetenpflege sind durch die Handwerker des Lazaretts hergerichtet, eine sorgfältige Pflege der Verwundeten ist durch Heranziehung bewährter Berufsschwestern gewährleistet.

Es ist klar, daß man unter solchen Umständen einen Mann mit Schußbruch, besonders des Oberschenkels, erst abtransportieren darf, wenn ihm der Transport voraussichtlich nicht mehr schaden kann. Wenn im Feldlazarett ein Röntgenapparat zur Verfügung steht, soll die Behandlung im Feldlazarett im Stellungskriege überhaupt bis zu Ende durchgeführt werden, damit der Verletzte in einer Hand bleibt. Fehlt ein Röntgenapparat, dann muß man ins Kriegslazarett oder in die Heimat abtransportieren, sobald das ohne Schaden geschehen kann. Denn ohne die Kontrolle der Röntgenstrahlen die Behandlung eines Schußbruches bis zu Ende ohne Not durchzuführen, wäre meist ein Unterlassungsfehler. Nur nach Verlust einer großen Knochenstrecke durch Zerschmetterung oder Sequestration braucht man während der Behandlung keine Röntgenuntersuchung, da genügt es, wenn der Gliedabschnitt gerade gerichtet ist, in guter Belastungsstellung mit oft erheblicher Verkürzung heilt.

Im Feldlazarett des Stellungskrieges fängt die individualisierende Behandlung an, das Individualisieren bezüglich des Verbandes je nach Art und Zahl der Wunden, je nachdem ob die Wunden inficiert bezw. infektionsverdächtig sind oder nicht[1]. Es ist nicht mehr, wie bezüglich des Not- und Transportverbandes, ein bestimmter Verband als der beste zu bezeichnen, sondern von Fall zu Fall zu entscheiden. Der Streit Gips- oder Extensionsverband ist müßig. Die Frage ist falsch. Sie muß auten: Wann Gipsverband, wann Extensionsverband, wann Schienenverband? Aber jeder Verband ist so einzurichten, daß der fixierende Frakturverband beim Wechseln des Wundverbandes liegen bleibt, so daß die Bruchstelle nicht mobilisiert wird. Der Wechsel des Wundverbandes ist im Bett vorzunehmen, jeder Transport ins Verbindezimmer schadet.

Die Chirurgen, welche sich über prinzipielle Behandlungsgrundsätze äußerten und dazu kamen, einem bestimmten Verbande im Felde den Vorzug zu geben, haben die Verschiedenartigkeit der Verletzungen, welche einen Einheitsverband garnicht zuläßt, nicht berücksichtigt, bzw. sie haben nicht bedacht, daß das Feldlazarett im Stellungskriege, zumal wenn mit Röntgenapparat ausgestattet, eine stabile Anstalt darstellt, in welcher ebenso individuell behandelt werden kann und muß wie in einer Friedensanstalt.

Goldammer sagt: „Den prädominierenden Platz in der Behandlung der Oberschenkelschußbrüche im Felde nimmt immer noch der Oberschenkelbeckengipsverband ein und wird es wohl auch stets tun. Er ist das souveräne Verfahren bei inficierten Oberschenkelschußbrüchen, deren Behandlung er prognostisch günstiger und für den Verwundeten sehr viel schonender gestaltet. Wenn die Infektion, wie in der Mehrzahl der Fälle, einen lokalen Charakter trägt, wird man im gefensterten Gipsverband stets dieselben erfreulichen Resultate erzielen.“ An anderer Stelle sagt er: „Wo Transporte nicht notwendig sind, ist die Semiflexion im Streckverbande bequemer und wirksamer zu gestalten.“ Also nimmt der Gipsverband nur deshalb den prädominierenden Platz ein, weil im Felde immer mit Transportnotwendigkeit zu rechnen ist? Man sieht, G. denkt nur an den Bewegungskrieg. Bei den jetzt fast ausschließlich durch Granaten, Handgranaten, Minen gesetzten Schußbrüchen zeigt ferner die Infektion so gut wie immer einen progredienten Charakter. M. E. hängt die Beantwortung der Frage, ob wir strecken oder gipsen sollen, nur im Bewegungskriege ausschließlich von der Notwendigkeit des Abtransportierens ab und muß selbstverständlich zugunsten des Gipsverbandes ausfallen. Im Stellungskriege aber hängt die Wahl des Verbandes ab von der Art der Verletzung (Zahl und Größe der Wunden, ob inficiert oder nicht). Es kommt z. B. der Streckverband auch im Felde sehr in Betracht.

---

[1] Oertliche Verhältnisse können es bedingen, daß an Stelle eines Feldlazaretts gleich ein Kriegslazarett tritt. Im Bewegungskriege beginnt die eigentliche individualisierende Behandlung erst im Reserve- bzw. im Kriegslazarett.

Auch Lange denkt nur an die Aufgabe des Feldlazaretts im Bewegungskriege wenn er sagt: „man sollte deshalb (wegen Rücksicht auf plötzlich notwendig werdenden Heimtransport) im Felde bei Beinschüssen den Gipsverband dem Streckverband vorziehen." In der Heimat will Lange die leichteren Fälle im Streckverband behandeln, aber unter gleichzeitiger Fixierung der Fragmente durch seine Transportschienen in der ungünstigen Streckstellung des Kniegelenks, schwer inficierte im gefensterten Gipsverbande, den er unter gewaltsamem Redressement anlegt, ebenfalls in Streckstellung.

Perthes begründet die Bevorzugung des Gipsverbandes als Feldbehandlungsverband mit der Natur, dem Inficiertsein der Schußbrüche. Der Forderung, daß jede infektionsverdächtige oder inficierte Schußfraktur ununterbrochen so ruhig gestellt werden müsse, daß beim Wechseln des Wundverbandes die Immobilisation aufrecht erhalten bleibt, werde nur der gefensterte oder bei mehreren größeren Wunden der überbrückte Gipsverband gerecht. Die Hauptaufgabe sei, zunächst die Verhütung und Bekämpfung der Infektion, nicht die Stellungskorrektur. Es sollten nicht nur die inficierten Fälle im Feld- und Kriegslazarett gegipst werden, sondern schon die infektionsverdächtigen auf dem Hauptverbandplatz. Bei der Höhe des Prozentsatzes der nicht aseptisch heilenden Schußfrakturen müsse man jede Fraktur möglichst früh eingipsen für die erste Zeit der Behandlung, bis die Infektion überwunden sei. Auch nur an den Bewegungskrieg denkend, hält Perthes für die Formationen des Feldheeres nur solche Verbände für angezeigt, welche einen Abtransport in die Heimat ermöglichen. Deshalb eigne sich der Streckverband nicht fürs Feld, so wichtig und unersetzlich er in den Heimatlazaretten für die schonende Stellungskorrektur in den Fällen sei, welche die Infektion überwunden haben oder überhaupt nicht inficiert waren.

Ebenso ist Bamberger für Behandlung im Bügelgipsverband bis zum Abklingen der Infektion. Als prinzipieller Anhänger des Gipsverbandes im Felde erklärten sich ferner Schroth, der einfach sagt: „der gefensterte Gipsverband ist nach wie vor in der Kriegschirurgie der ideale Verband für die Schußfrakturen", und Jüngling (Oberarzt bei Perthes), welcher sogar vor Verwendung der Extensionsbehandlung im Kriegslazarett warnt, weil es an geschultem Ueberwachungspersonal fehle! Wenn er eine richtige Behandlung nur in der Heimat für möglich hält, Granatsplitter-Verletzungen für selten, offene Wundbehandlung im Feldlazarett für nicht angängig erklärt, dann weiß man, daß er ebenfalls nur an den Bewegungskrieg denkt. Der Aufsatz wurde zu einer Zeit geschrieben, als noch nicht vorauszusehen war, wie sehr sich die ganzen Verhältnisse im Stellungskriege ändern sollten. Nur inficierte Fälle will Jüngling ebenso wie Hohmann auch in der Heimat im Gipsverbande behandeln, „bei denen aus irgendeinem Grunde (welchem?) die Extension vorerst nicht ersprießlich erscheint"; sonst solle nach dem Transport in die Heimat der Gipsverband dem Extensionsverbande Platz machen.

Auch Meyer[1]), Hempel, Oelsner[2]), Menne[3]) u. A. sind für Gipsverband im Felde, Extensionsverband in der Heimat. Most[4]) und v. Baeyer wollen bei großen Wunden, möglichst schon auf dem Hauptverbandplatze, keinen zirkulären gefensterten Gipsverband, sondern eine Gipsschiene so anlegen, daß die Wunden zum Verbandwechsel freibleiben. Der Behauptung, daß die Gipsschiene geradesogut immobilisiere wie der zirkuläre Gipsverband, kann ich nicht zustimmen.

In der Heimat, nach baldigem Abtransport in die Heimat nur zu extendieren, dafür sprechen sich viele Chirurgen aus, aus Furcht vor Absceßbildung unter dem Gipsverbande und Heilung in schlechter Stellung. Graser und Kirschner fordern bei Daueraufenthalt der Verwundeten (einerlei ob im Felde oder in der Heimat) möglichst bald Extensionsbehandlung. Auch Sick erwies sich schon im Felde die Extension selbst in primitiver Improvisation im stationären Lazarett als unentbehrlich; primärer zirkulärer Gipsverband führe nicht selten zu Sepsis oder Gangrän. v. Baeyer ist auf Grund von ungünstigen Erfahrungen mit der Gipsbehandlung in den Reserve-Lazaretten Trier's entschiedener Anhänger der Extensionsmethode geworden, selbst bei schwer inficierten Fällen. Um genügende Fixation zu erreichen, extendiert er aber, wie ich das auch tue, nicht in einfacher Schwebeaufhängung, sondern auf einem Planum inclinatum duplex, z. B. auf einem gepolsterten Scharnierbrett. Einen Gipsverband legt er nur noch an, wenn der Streckverband wegen multipler großer Wunden nicht anzulegen ist (dann benutzt er wie gesagt eine Gipshohlrinne), wenn der Verletzte abtransportiert werden soll, oder wenn Delirien eine intensivere Fixation erheischen.

Payr[5]) dagegen, der in einem stationären Kriegslazarett dicht hinter der Front arbeitet, welchem die Verletzten früh zugehen, verwendet gerade im Gegensatz zu Perthes in der ersten Zeit die Extension in Semiflexion mit Schwebeaufhängung, solange mit fortschreitender Entzündung zu rechnen ist, offenbar also, um freien Ueberblick über die Extremität zu haben. Gipsverbände legt Payr erst an, wenn die „Wundverhältnisse einigermaßen gesichert" sind. Aehnlich sagt Sultan[6]), man solle den zirkulären gefensterten Gipsverband, welcher der beste Transportverband sei, erst anlegen, wenn die Eiterung begrenzt sei. Also will er doch wohl zuerst exspektativ extendieren.

v. Oettingen tritt bei Besprechung der Therapie von Unterschenkelschußbrüchen auf dem Hauptverbandplatz für Gipsverband bei Mantelgeschoßverletzungen ein, für Schienenverband bei den leicht vereiternden Schrapnellverletzungen. Denn bei Infektion bedeute der Gipsverband eine erhebliche Gefahr, da er nicht immer rechtzeitig abgenommen werde. Er benützt die Volkmannsche Schiene, hebt also bei jedem Wundverbandwechsel die Fixation der Bruch-

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 37.
2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 51.
3) Münch. med. W. 1916. Feldbeilage Nr. 2.
4) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 18.
5) Kriegschirurgentagung, S. 532.
6) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 9, S. 141.

stelle auf (wenn nicht die Schiene bei nur vorn gelegener Wunde liegen bleiben kann). Im Feldlazarett will er, wenn keine schwere Eiterung eintrat, schon nach 5 Tagen den Schienenverband durch einen unter kräftiger Extension angelegten Gipsverband ersetzen. Für Oberschenkelschußbrüche erklärt er einfach den Gipsverband für den Normalverband auf dem Hauptverbandplatz. Wenn keine Infektion erfolgte, läßt er in diesem die Heilung im Feldlazarett erfolgen, bei Vereiterung legt er einen Streckverband an.

Borchers[1]) warnt wegen der Gefahr, daß unter dem Gipsverbande eine Entzündung fortschreite, vor zu frühzeitigem Anlegen eines zirkulären gefensterten Gipsverbandes bei inficierten, stark secernierenden Schußbrüchen des Oberarms. Für die Behandlung der Schußbrüche der unteren Extremität dagegen hält er den Gipsverband für vorzüglich. Einen Grund für sein prinzipiell unterschiedliches Verhalten bei Schußbrüchen der oberen und der unteren Extremität gibt er nicht an, ein solcher ist auch nicht zwischen den Zeilen zu lesen oder auszudenken.

Ich war auch, wie Perthes, Anhänger des am besten immobilisierenden Gipsverbandes für den Beginn der Behandlung, zumal als ich in einem Kriegslazarett, in welchem alle Oberschenkelschußbrüche nach Bardenheuer's Methode extendiert wurden, miterlebte, wie die Verletzten unter der beim Verbandwechsel geschehenden Mobilisierung litten, besonders wenn sie zwecks Spülung multipler großer eiternder Wunden, oder weil die Wunden, auch an der Hinterseite saßen, auf den Verbandtisch gelegt wurden. Ich sagte mir: bei der Behandlung einer jeden bakteriellen Wundinfektion ist Ruhigstellung des verwundeten Körperteils ein wichtiges Hilfsmittel. Denn durch Bewegungen werden mechanisch Bakterien und Eiter in bis dahin noch nicht betretene Gewebsspalten durch das Mobilisieren hineingepreßt; durch die gleichzeitig mit den Gliedbewegungen erfolgende mechanische Reizung des neuromuskulären Systems der Gefäße wird die Blut- und Lymphströmung beschleunigt, die Resorption von Bakterien und Bakterientoxinen vermehrt. Es ist aber keine Frage, daß ein gebrochenes Glied in einem starren Gipsverbande mehr Ruhe hat als im einfachen schienenlosen Extensionsverbande. Gerade die nicht so vollkommene Fixation im gewöhnlichen Streckverbande wird ja zugunsten der Extensionsbehandlung bei Friedensfrakturen als Gegenmaßnahme gegen Muskelschwund und Gelenkversteifung ins Feld geführt. Beim Wechseln des Wundverbandes durch die Fenster eines Gipsverbandes, durch Abwehrbewegungen beim Verbindeschmerz, auch spontane Muskelzuckungen durch den Reiz der entzündlichen Vorgänge in der Wunde, abgesehen von groben Bewegungen bei Delirien, beim Umbetten und beim Stuhlgang tritt im Gipsverbande keine Verschiebung der Bruchstücke ein, der Verletzte hat keine Schmerzen, die örtlichen Verhältnisse werden für Ueberwindung der Infektion und Heilung der Wunde günstig gestaltet. Bei schwerer Wundinfektion aber ist die Behandlung der Wunden die Hauptsache, denn an den Wundkomplikationen kann der Mensch sterben

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 32.

und tut es leider nicht selten. Eine Stellungsanomalie muß eben in Kauf genommen werden, wenn sie sich nicht später noch durch Wiederbrechen des Knochens und Nagel- oder Drahtextension korrigieren läßt.

In der Tat würde Niemand bei Schußbrüchen mit inficierten Wunden — die infektionsverdächtigen sind praktisch inficiert — dem Gipsverbande nicht den Vorzug geben, wenn er nicht den großen Nachteil hätte, daß ein großer Teil des Gliedes der Kontrolle durch Betrachten und Betasten entzogen wird, daß unter dem Gipsverbande Eiterungen fortschreiten und Abscesse entstehen können, ohne daß man es merkt. Diesen berechtigten Einwand, den die Anhänger der Extensionsbehandlung gegen den Gipsverband erheben, kann man auch nicht dadurch aus der Welt schaffen, daß man keinen gefensterten, sondern prinzipiell einen überbrückten Gipsverband anlegt, um zumal beim Vorhandensein mehrerer Granatverletzungen täglich die Wundumgebung in größerer Ausdehnung kontrollieren zu können. Oft kann man keine genügende Strecke überbrücken, oft kann man bei multiplen Wunden an Ober- und Unterschenkel (durch die in zahlreiche kleine Sprengstücke zerspringenden amerikanischen Granaten und durch Handgranaten) gar keinen Gipsverband anlegen. Und wenn auch nur am Oberschenkel Wunden vorhanden sind, diese aber soweit herabreichen, daß etwa von der Grenze des oberen Drittels oder der Mitte des Oberschenkels bis unterhalb des Kniegelenks die Bogenbrücken geschlagen werden müßten, sinken das untere Fragment und Knie im Verlauf einiger Tage nach hinten durch. Da läßt sich ein Brückengipsverband nur anlegen, wenn man die hintere Brücke dem Gliede unmittelbar anmodellieren kann, hier also keine Wunde vorhanden ist. Solche Fälle sind nur mit Extension, aber auf stützender Unterlage zu behandeln, mit Extension und Schienen oder Laden zusammen.

Bei kurzer Ueberbrückung oder nur Fensterung des Gipsverbandes aber sind einem die Augen verbunden — ein höchst unbehagliches Gefühl, wenn Fieber und Schmerzen anzeigen, daß die Sache nicht in Ordnung ist, in der nächsten freiliegenden Wundumgebung aber kein Grund für das Fieber zu erkennen ist. Also muß der vor wenigen Tagen mühsam angelegte Gipsverband alsbald wieder herunter. Oder wenn man sich erst nach Tagen dazu entschließt, weil man das Fieber mit der Beschaffenheit der Wunden erklären zu können glaubte, dann erlebt man die unangenehme Ueberraschung, daß sich unter dem Deckmantel des Gipsverbandes ein Absceß entwickelte. Das habe ich nur zu oft in den verschiedensten Lazaretten hinter der Front und in der Heimat gesehen. Außerdem wird der früh angelegte Gipsverband bald zu weit durch den Muskelschwund, welcher infolge Fiebers und lokaler Entzündung außerordentlich rasch vor sich geht, sowie durch Zusammendrücken der Polsterung. Dann fixiert die Gipshülse weniger als ein gewöhnlicher Extensionsverband. Also müßte man den Gipsverband oft, alle

Woche wechseln, was immer mit einer groben Mobilisierung der Bruchstelle verbunden ist.

Deshalb habe ich das frühe Anlegen eines gefensterten oder überbrückten Gipsverbandes aufgegeben, zunächst bei Artillerieverletzungen, dann auch bei Verletzungen durch Infanteriegeschoß, welche auch nur zu oft inficiert sind, namentlich jetzt in dem langwährenden Stellungskriege. Ich war früher Anhänger des früh angelegten Gipsverbandes, habe mich aber durch die Praxis von der Unzweckmäßigkeit überzeugen lassen. Der Behandlungsverband soll in der ersten Zeit so beschaffen sein, daß er einen großen Gliedabschnitt freiläßt, so daß man sehen kann, wie der Fall verlaufen wird, ob die Entzündung lokalen oder progredienten Charakter zeigt. Dabei muß der Verband aber doch hinreichend ruhigstellen, mehr als ein gewöhnlicher Extensionsverband in Semiflexion mit Schwebeaufhängung. Alle gewöhnlichen Schienenverbände, welche zum Wechseln des Wundverbandes gänzlich abgenommen werden müßten, so daß während des Verbindens das Glied manuell extendiert und gestützt werden müßte, sind als Behandlungsverbände überhaupt zu verwerfen.

Weil man im Stellungskriege aus dem Feldlazarett nicht überraschend schnell abzutransportieren braucht, weil bei der Verschmutzung der Kleider und des Körpers im Schützengrabenkrieg und bei dem Ueberwiegen der Granatverletzungen Eiterung des Schußbruchs die Regel ist, brauchen wir für die erste Zeit einen Verband, welcher die tägliche Kontrolle eines großen Gliedabschnitts durch Betrachten und Betasten gestattet ohne Aufgeben der Fixation. Ich will ihn um der kurzen präzisen Bezeichnung willen Exspektativverband nennen. Diesen brauchen wir auch zunächst in den Reserve- bzw. Kriegslazaretten im Bewegungskriege.

Als Exspektativverband kommt für mich nur ein Schienenverband mit Extension in Betracht. Ein gewöhnlicher Extensionsverband in Schwebeaufhängung fixiert einen inficierten oder infektionsverdächtigen Schußbruch nicht genügend, infektionsverdächtig ist aber zunächst jeder Schußbruch. Auf diese grundsätzliche Kombination von Extensions- und Schienenverband lege ich besonderes Gewicht. Nur einen nichtinficierten Schußbruch mit kleinen aseptisch heilenden Wunden kann man wie eine subkutane Fraktur mit gewöhnlichem Extensionsverband in Schwebeaufhängung behandeln (s. u.). Für die erste Zeit der Exspektation aber, solange man nicht weiß, ob die Wunden aseptisch heilen werden oder nicht, muß in jedem Falle zur Extension eine Schienenfixation hinzukommen; ebenso für die weitere Behandlung inficierter Schußbrüche, falls da nicht (bei lokal bleibender Entzündung s. u.) ein Gipsverband vorzuziehen ist.

Goldammer meint: Die für die erste Behandlung allein in Frage kommenden Schienenverbände (er hat nur gewöhnliche fixierende Schienenverbände ohne Extension im Auge) hätten so lange zu bleiben, bis sich das Schicksal des Verwundeten entschieden habe: ob die Heilung aseptisch verlaufen werde, ob ein Weitertransport erfolgen müsse oder nicht. Ein gewöhnlicher, auf dem Prinzip des Kontentivverbandes beruhender Schienenverband ist aber als Exspektativverband durchaus ungeeignet, weil er abgenommen werden muß, sobald bei irgendeiner Störung des Verlaufs das Glied und die Wunden untersucht werden müssen. Für die Behandlung kommen solche Schienenverbände überhaupt nicht in Betracht; ich verwerfe sie auch für den ersten Notverband, da wir in der Extensionslatte ein Mittel haben, sogleich die Fraktur zuverlässiger und zweckmäßiger zu versorgen.

Zeigt die mehrtägige Beobachtung im Exspektativverbande, das Abwarten des Verlaufs bezüglich Infektion, daß ausnahmsweise der Schußbruch (durch Infanteriegeschoß, äußerst selten durch Granatsplitter) nicht inficiert war, oder blieb die Entzündung lokal, dann kann man im Gipsverband abtransportieren; man muß es sogar, wenn kein Röntgenapparat zur Verfügung steht. Kam es aber zu starker Entzündung mit hohem Fieber, dann ist ohne Frage dieses Stadium im Stellungskriege im Feldlazarett abzuwarten; der durch den Mangel eines Röntgenapparates gebotene Abtransport erst in die Wege zu leiten, wenn das Anlegen eines guten Transportverbandes möglich ist und ein Wiederaufflackern der Entzündung durch die Schädigungen des Transports ausgeschlossen erscheint. Ist wegen multipler großer Wunden kein sicherer Transportverband anzulegen, dann ist auch beim Fehlen eines Röntgenapparats die Behandlung im Feldlazarett des Stellungskrieges weiterzuführen, selbst bis zur Heilung der Fraktur, auch wenn diese mit Dislokation erfolgen sollte. Denn in solchen schwer infizierten Fällen ist die Wundbehandlung wichtiger als die Stellungskorrektur. Man wird natürlich bestrebt sein, beim Fehlen eines Röntgenapparates vor der Konsolidation der Fraktur abzutransportieren, so früh als das Anlegen eines Transportverbandes möglich ist.

1. Exspektativverband.

Die zu stellenden Forderungen erfüllt der oben beschriebene Verband von Rummel aus 3 Cramer-Schienen mit Hinzufügung einer Extension (z. B. Flügelschraubenextension nach Töpfer[1]) an angeklebter Köperbindenschleife).

Die seitliche Fixation der Bruchstelle kann man bei großer Beweglichkeit durch beim Wechseln des Wundverbandes abzunehmende Seitenschienen, am besten durch eine dorsale Gipsschiene noch erhöhen, die Stabilität des ganzen durch Anbinden gegen einen Längsgalgen (Abb. 7). Auf dem Planum inclinatum duplex mit „zu langem" Oberschenkelplanum wirkt als extendierende

---

[1] D. med. W. 1915. Nr. 2 und 8.

Kraft wie auf Wildt's Lade das Rumpfgewicht. Die am Unterschenkel angebrachte Extension stellt den Gegenzug dar, fixiert das Knie auf dem Hypomochlion der Schiene. Zwischen Rumpf und Beckenteil der Schiene bleibt etwas freier Spielraum.

Es ist klar, daß eine Schienung durch 2—3 Schienen, von denen die hintere Stützschiene beim Verbandwechsel liegen bleibt, besser ist, als Schienung durch eine einzige Gipshohlrinne, wie sie Most und v. Baeyer bei schwer inficierten Fällen benutzen. Denn letztere muß bei jedem Verbandwechsel abgenommen werden, wenn im hinteren Gliedumfang Wunden vorhanden sind und Fensterung nicht ausreicht. Bei Rummel's Verband schneidet man, wenn eine Wunde an der Hinterseite des Oberschenkels liegt, ein Fenster in das Oberschenkelplanum. Man kann sogar an dem ganzen Oberschenkelplanum die Querdrähte wegschneiden und den Wegfall durch eine beim Verbinden der Wunde abzunehmende schmälere Cramer-Schiene ersetzen. Auch dann bleiben noch beim Verbandwechsel die Extension und eine gewisse Unterstützung durch die Längsdrähte der Stützschiene bestehen.

Man mache übrigens den Kniewinkel nicht zu spitz (160—150°), die schiefe Ebene nur wenig geneigt, damit nicht am steiler erhobenen Oberschenkel eine Entzündung und Eitersenkung beckenwärts entlang den großen Gefäßen oder dem Ischiadicus herabsteigt.

Viele sind für Hochlagerung, Suspension zur Bekämpfung der Entzündung. Purrucker[1]) meint, man solle lieber auf ideale Ruhigstellung, als auf die Suspension bei schweren Verletzungen der Extremitäten verzichten, besonders in den ersten Tagen und Wochen ihrer Behandlung. Andere stauen mit Bier, besonders prophylaktisch bei schweren Granatverletzungen[2]), wollen sogar die Gasphlegmone damit kupieren[3]). Witzel[4]) schreibt sogar: „Bier's heiße Stauung ist ebenso dringend geboten gegen die Entwicklung einer progressiven Entzündung als die Injektion von Serum gegen die des Tetanus". Jeder, der sich überhaupt auf theoretische Erörterungen einläßt (die meisten vermeiden es), begründet das genau entgegengesetzte Vorgehen durch willkürliches Herausheben der für seine Theorie passenden Teilvorgänge der „Entzündung". Ein anderer schreibt gar: Gestaut habe ich nicht, weil ich darüber keine Erfahrung hatte; deshalb habe ich lieber nach altbewährter Weise suspendiert und damit schöne Erfolge erzielt.

Ich halte Suspension nur im Anfang der Entzündung für angebracht, wenn man die Hoffnung haben kann, diese noch zu kupieren. Bei florider Eiterung warne ich vor Suspension. Die mit der Suspension verbundene Beschleunigung des Lymph- und Venenstroms führt zum Fortschreiten der Entzündung zentralwärts, abgesehen von der mechanischen Senkung des Eiters im lockeren perivaskulären und intermuskulären Bindegewebe. Bei florider Eiterung bin ich für die goldene Mittelstraße, für Horizontallagerung. Diese ist mit Unterschenkel und Arm leicht zu machen, mit dem Oberschenkel bei Semiflexion nur in Seitenlage des Körpers.

---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 46.

[2]) Gebele bei Rotter, Merkblätter für Feldunterärzte. Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 50.

[3]) Vgl. Sehrt, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 37.

[4]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 49.

Ueber die praktische Berechtigung und wissenschaftliche Begründung der Bier'schen Stauung will ich mich hier nicht nochmals auslassen. Ich habe meine Anschauungen darüber in meinem Buche „Das vitalistisch-teleologische Denken in der heutigen Medizin“ — Enke, 1909 — ausführlich niedergelegt.

Wenn man auf Eitersenkung keine Rücksicht zu nehmen hätte, könnte man, ähnlich wie bei Behandlung der subkutanen Oberschenkelbrüche kleiner Kinder, bei rechtwinklig gebeugtem Hüft- und Kniegelenk, mit Hilfe einer die hintere Zirkumferenz des Unterschenkels umfassenden Gipshohlrinne, am Unterschenkel gegen einen Längsgalgen extendieren, den ganzen Oberschenkel freilassen von Fixationsverband, bei offener Wundbehandlung überhaupt frei von jedem Verbande. Ich möchte übrigens nicht in den Verdacht kommen, ein unbedingter Anhänger der offenen Wundbehandlung zu sein. Am wenigsten möchte ich Lange zustimmen, welcher meint, daß die bei weitem noch nicht genug gewürdigte offene Wundbehandlung bei allen Schußfrakturen mit starker Eiterung „obligatorisch eingeführt werden sollte“. Ich fand, daß die Wunden — und die Menschen sich gegen die offene Wundbehandlung sehr verschieden verhalten.

Diesen Exspektativverband hat Rummel nicht als Exspektativverband in meinem Sinne angegeben, sondern als Verband vom Hauptverbandplatz bis zur Aufnahme ins Kriegslazarett, ebenfalls nur an den Bewegungskrieg denkend. Ich empfehle, ihn im Stellungskriege in den Feldlazaretten und im Bewegungskriege in den Reserve- bzw. Kriegslazaretten (beide Male ist für mich die Behandlung die gleiche) so lange beizubehalten, bis man ein Urteil hat, wie der Fall bezüglich Infektion voraussichtlich verlaufen wird.

2. Behandlungsverband bei kleinen aseptisch heilenden Wunden.

Handelt es sich um einen Gewehrschuß und bleibt eine Entzündung aus (ganz ausnahmsweise verläuft auch mal ein Schußbruch durch kleinen Granatsplitter reaktionslos), dann liegt kein Grund vor, den Fall anders als eine subkutane Fraktur zu behandeln. Die Erfahrungen der Friedenschirurgie haben gezeigt, daß die Extension in Semiflexion bezüglich Reposition und Fixation der Fragmente und Wiederherstellung baldiger guter Funktion die besten Resultate zeitigt, während durch einen nur unter manueller Extension auch in Narkose angelegten Gipsverband die Dislocatio ad longitudinem et latus, oft auch ad axin nicht auszugleichen ist, besonders nicht bei einfachen Quer-, Schräg- oder Spiralbrüchen. Die permanente Längsextension gleicht allmählich die Dislocatio ad longitudinem et axin aus, eine Dislocatio ad latus et peripheriam wird durch Quer- bzw. Rotationszüge auszugleichen versucht, oder durch entsprechend angreifenden Seitendruck bzw. Drehung des unteren Gliedabschnitts mit dem Lagerungsapparat. Bezüglich baldiger Wiederherstellung der Funktion des Beines haben wir besonders von Zuppinger[1]) gelernt, daß die gleichmäßige Entspannung bezw. geringste Spannung der Beuger und Strecker, sowie die Mittelstellung der Gelenke bei Extension in Semiflexion einer zu großen Muskelatrophie und Gelenkversteifung wirksam vorbeugt. Die alte Bardenheuer'sche Extensionsbehandlung in Streckstellung mit den durch den großen Reibungswiderstand notwendigen großen Gewichten, die dann noch dazu die Pflasterstreifen leicht abreißen, ist mehr und mehr verlassen. Die Erhöhung des Fußendes des Bettes zur Erzeugung des Gegengewichts, oder die Anbringung eines Gegenzugs durch die Leiste waren auch sehr mißlich.

Technik der Extension.

Die Extensionen wirken meist indirekt auf den Knochen, indem sie direkt nur an der Haut angreifen durch Heftpflasterstreifen, besser durch Streifen von Köper oder Filz oder durch Trikotschlauch, welche mit Mastisol, Heusner's Kolophoniumlösung, Finck'scher Masse angeklebt sind und an welchen Gewichte, Federn, elastische Schläuche oder Schrauben angreifen. Ich kann die Behauptung von Fleuster[2]) bestätigen, daß Heusner's Lösung besser klebt als Mastisol. Am besten klebt Finck's Lösung von Kolophonium, Mastix und Harz in Terpentin und Spiritus. Bei Benutzung der außerordentlich zweckmäßigen Extensionshülsen aus geflochtenem Rohr (für Finger und Zehen aus Palmblätterstreifen), welche Oppenheim[3]) von der Korbwarenfabrik C. Gagel in Koburg anfertigen ließ, greift die Extension ziehend und zugleich, wie mit breit umgelegten Händen, sanft drückend an. Heftpflaster usw. haftet durch Adhäsion an der Haut; erst wenn die gegen die Unterlage verzogene Haut bis zur Grenze ihrer Elastizität gespannt ist, beginnt die Wirkung auf die tieferen Teile. Oppenheim's Extensionshülsen haften durch Druck, die Haut wird gegen die Weichteile und diese werden wiederum gegen den Knochen gedrückt. Der Angriffspunkt des Zuges wird also zwar auch mittelbar, aber doch energischer auf das Knochengerüst verlegt. Wenn Oppenheim aber meint, man könne bei komplizierten Frakturen die Hülsen ohne Schwierigkeit über dem Wundverband anlegen, so ist zu erwidern, daß dann die Extensionshülse bei jedem Wechsel des Wundverbandes abgenommen werden müßte, was natürlich nicht angängig ist. Fenstern lassen sich die Extensionshülsen nicht. Wenn der Unterschenkel frei von Wunden ist, kann ich die Benutzung dieser Hülsen bestens empfehlen und werde sie, wenn sie mir zu Gebote stehen, allen Streifenextensionen vorziehen.

Direkt am Knochen greift der Zug an bei der Nagelextension an einem durch bzw. in die Condylen oder den Calcaneus geschlagenen oder gebohrten Nagel oder bei der einfacheren Drahtextension am Calcaneus nach Klapp[4]), welche besser ist, als die Methode von Gelinski[1]), der durch oder vorm Ansatz der Achillessehne eine Drahtschlinge durchzieht. Manche wie z. B. Goldammer und Els warnen vor Nagelextensionen im Felde wegen Infektionsgefahr. Im Stellungskriege könnte in einem Feldlazarett nur die Nähe einer eiternden Wunde eine Contraindikation abgeben, sonst muß man im gut organisierten Feldlazarett genau so aseptisch arbeiten können wie zu Hause.

---

[1]) Bruns' Beitr. Bd. 46. Heft 3 und Berl. Klinik. Mai 1912. Heft 287.

[2]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 16.

[3]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 22 und 36.

[4]) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 7 und Burger, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 1.

Bei der geringen Kraft, die bei Extension in Semiflexion infolge des Wegfalls von Reibungswiderstand zum Ausgleich der Dislokation nötig ist, kann man die Kraft am Unterschenkel allein angreifen lassen, ohne befürchten zu müssen, daß das Kniegelenk durch Distraktion geschädigt werde, zumal die anfängliche Retraktion der Fragmente bei der mechanischen und entzündlichen Schädigung der Muskulatur beim Schußbruch viel geringer ist als bei einer subkutanen Fraktur.

Als extendierende Kraft benutzt man entweder angehängte Gewichte, elastische Schläuche, Spiralen, Flügelschrauben, Schraubenspindeln, oder allein das Gewicht des Unterschenkels, der im einfachen Sitzbett über ein Winkelbrett herabhängt, dessen Oberschenkelteil in Länge verstellbar ist (Drüner[2])), oder das Gewicht des peripherischen Gliedabschnitts zusammen mit dem Gewicht seines Lagerungsapparats (wie bei Verwendung von Zuppinger's Apparaten), oder außer dem Gewicht des peripherischen Gliedabschnitts noch fremde Kräfte, ein angehängtes Gewicht (Wildt[3])) oder den Zug einer Schraubenspindel (Riffel[4])) oder eine Spiralfeder.

Ins Feld kann man große Apparate, wie die von Zuppinger und Wildt, und andere Laden, wie sie von Riffel, Handl[5]), Angerer[6]), v. Baeyer[7]) u. A. angegeben sind, nicht mitnehmen. Für Friedensgebrauch ist die Extension mit den vorzüglichen Zuppingerschen Apparaten am einfachsten und besten. De Quervain hat sie neuerdings modifiziert (Bezugsquelle Sanitätsgeschäft Hausmann A. G. in St. Gallen, Filiale München, Dachauerstraße).

Im Felde kommt vor allem die Extension in Semiflexion mit Schwebeaufhängung an einen über das Bett gestellten Längsgalgen in Betracht. Ritschl[8]) hat Aufhängung des Unterschenkels in einer aus Molton genähten Hängematte empfohlen. Ich bevorzuge Aufhängung an einer hinteren Gipshohlrinne (s. u. und Abb. 8 und 9).

Wenn am Unterschenkel keine Wunden vorhanden sind und die wenigen in meinem Besitz befindlichen Oppenheim'schen Hülsen in Gebrauch sind, klebe ich auf ihn einen Trikotschlauch oder Köperstreifen mit Heusner's Lösung oder Mastisol. Die Knöchel schütze ich vor Druck durch entsprechend ausgeschnittene Filzstücke. Der Trikotschlauch muß über dem Spann längs so weit hinauf eingeschnitten werden, daß keine quere Druckstelle entsteht. Um die so entstehenden beiden seitlichen Endlappen des Schlauchs werden Bindfaden geknotet, welche zusammengedreht durch einen Schlitz im Fußständer des Galgens treten, über eine von außen schräg in den Ständer geschraubte große Rolle laufen und einen Sandsack von 4—5 kg Gewicht tragen.

---

[1]) Zbl. f. Chir. 1914. Nr. 34.
[2]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 24.
[3]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 26.
[4]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 33.
[5]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 19.
[6]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 12.
[7]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 40.
[8]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 19.

Wenn auch am Unterschenkel größere Wunden vorhanden sind, extendiere ich für kurze Zeit an einem an den Fuß gewickelten und mit Spiegelöse versehenen Brett, oder an einem kurzen Fußgips- oder -zinkleimverband, oder bei längerer Dauer an einer durch den Calcaneus gezogenen Drahtschlinge (die kleinen Stichwunden durch Mastisolverband sichernd). Eine einfache Extensionsgamasche aus gepolstertem Leder oder Stoff drückt auf die Länge. Die Gamasche aus Patentgummi mit Luftfüllung nach Galante steht im Felde nicht zur Verfügung.

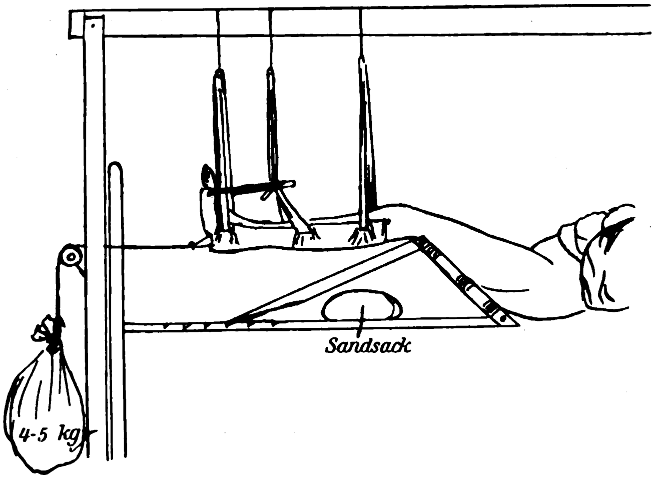
Einen gefensterten Gipsverband lege ich in diesen Fällen mit kleinen aseptisch heilenden Wunden nur dann an, wenn kein Röntgenapparat zur Verfügung steht, um in dem Gipsverbande den Verletzten in die Heimat abzutransportieren (u. zw. jetzt nach 24stündiger Kontrolle des einwandfreien Sitzes). Vermerk im Krankenblatt, daß der Gipsverband nur für den Transport angelegt wurde.

3. Behandlungsverband bei lokal bleibender Entzündung.

Trat Eiterung ein, blieb aber die Entzündung während etwa 8tägiger Beobachtung im Exspektativverband lokal, ging das Fieber herunter, dann rate ich, einen gefensterten oder überbrückten Gipsverband anzulegen, weil dieser am sichersten ruhigstellt und ein Wiederaufflackern der Entzündung verhütet. Der Gipsverband ist dann jedenfalls so lange beizubehalten, als noch Entzündung und Eiterung vorhanden sind. Sind diese vorüber und steht kein Röntgenapparat zur Verfügung, dann ist der Verletzte jetzt in dem Gipsverbande in die Heimat abzutransportieren. Bei vorhandenem Röntgenapparat wird die Behandlung im Stellungskriege im Feldlazarett fortgesetzt. Man kann dann nach Beseitigung der Entzündung zur Extensionsbehandlung übergehen, doch ist auch gegen Weiterbehandlung im Gipsverband bis zur Konsolidation nichts einzuwenden, wenn der Gipsverband in Halbbeugestellung unter gewaltsamem Redressement angelegt wurde und Röntgenkontrolle gute Stellung der Fragmente zeigt. Ebenso kann im Reservelazarett der so angelegte Gipsverband bis zur Heilung liegen bleiben, wenn das Röntgenbild befriedigend ausfällt.

Der Einwand, daß in dem starren Gipsverbande die Muskeln schwer atrophierten und die Gelenke schwer versteiften, trifft nur zu, wenn man in

8.



9.

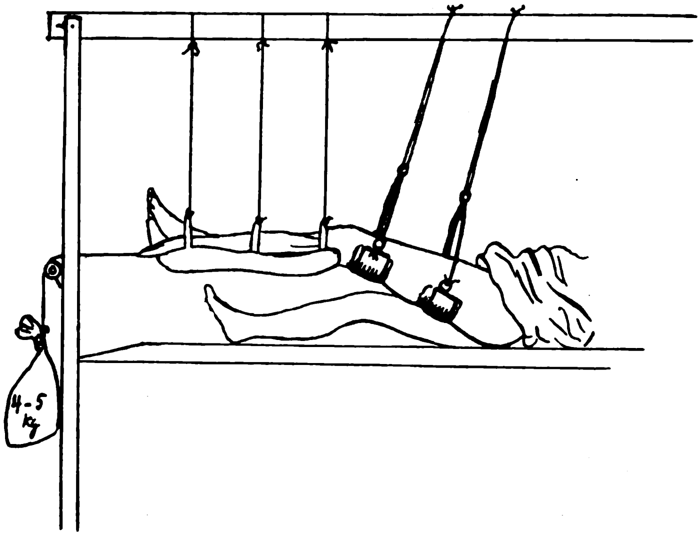


Abb. 8. Schwebeextension bei Oberschenkelbruch mit Aufhängung des Unterschenkels in Ritschl's Hängematte und Unterstützung des Oberschenkels durch verstellbaren untergeschobenen Gurtrahmen. Gewichtsextension. (Der Fußteil der Hängematte ist gegen den zweiten Aufhängegurt festgebunden, um Spitzfuß zu vermeiden.)

Abb. 9. Schwebeextension bei Oberschenkelbruch mit Aufhängung des Unterschenkels in Gipshohlrinne und Unterstützung des Oberschenkels durch 2 am Galgen hängende Gurtbügel.

der für die Muskeln und Gelenke ungünstigen Streckstellung eingipste. Ich glaube nicht, daß bei der Extensionsbehandlung in Semiflexion die bei der nicht vollkommenen Fixation möglichen kleinen Bewegungen einer so hochgradigen Muskelatrophie und Gelenkversteifung, wie wir sie von der alten Bardenheuer'schen Extension in Streckstellung her kennen, entgegenarbeiten, sondern daß die physiologische Mittelstellung das günstig wirkende Moment ist. Wenn das Bein in dieser günstigen Halbbeugestellung eingegipst wird, dürften Muskelatrophie und Gelenkversteifung nicht wesentlich hochgradiger werden als bei Extension in Semiflexion, solange bei dieser nicht Bewegungs-Uebungen gemacht werden. Anders natürlich, wenn bereits eine genügende Konsolidation eingetreten und die von Seiten der Wundinfektion drohende Gefahr beseitigt ist, so daß bei weiterdauernder Extensionsbehandlung mit aktiven und passiven Bewegungen und Massage begonnen werden kann. Dann ist es Zeit, den starren Gipsverband, welcher dann seinen Zweck erfüllt hat, gegen den Extensionsverband einzutauschen. Doch dürfte dann meistens einfache Lagerung auf einem Planum inclinatum duplex genügen. Bei den schweren Granatschußbrüchen kann man nicht, wie v. Baeyer will, schon 8 Tage nach der Verletzung mit dem Bewegen des Knies anfangen. Die Extension reicht nicht für eine genügende Fixation der Bruchstelle aus. v. Baeyer selbst gibt ja auch zu, daß kleine Bewegungen der Bruchstelle dabei entstehen und diese die Ursache der oft auffallend raschen Konsolidierung seien. Er hat offenbar nur aseptisch heilende Gewehrschußbrüche im Auge.

4. Behandlungsverband bei fortschreitender Entzündung und bei multiplen großen Wunden.

Wenn und solange die Entzündung fortschreitet, der Verlauf noch nicht abzusehen ist, bleibt der Exspektativverband liegen. Ich füge, wie gesagt, außer beim Verbandwechsel abzunehmenden Dorsal- oder Seitenschienen noch eine Gewichts-, Spiralfeder- oder Schraubenextension nach Töpfer zu der Extension durch das Gliedgewicht hinzu. Rummel's Verband verwende ich auch, wenn multiple große Wunden, nachdem das Fortschreiten der Entzündung zum Stillstand gekommen ist, das Anlegen eines Gipsverbandes, auch eines überbrückten, unmöglich machen. Wenn auch an der Hinterfläche eine Wunde vorhanden ist, kann man durch Wegschneiden von Querdrähten in der Schiene ein Fenster anbringen. Nur wenn eine sehr lange Wunde auch über die ganze Hinterfläche des Oberschenkels zieht — mit einem solchen Fall quäle ich mich jetzt gerade ab [1]), — ist eine völlige Immobilisierung beim Wundverbandwechsel nicht möglich. Das Fenster

---

1) Ich hatte die Freude den Mann durchzubringen. Nach Ausstoßung eines 5 cm langen Totalsequesters heilte der Oberschenkelknochen in guter Stellung zusammen.

wird so groß, daß der Oberschenkel keine genügende Unterstützungsfläche mehr an den Längsdrähten allein hätte, die außerdem drücken würden. Da habe ich in Schiene 1 und 2 von Rummel's Verband in der ganzen Strecke des Oberschenkelplanums die Querdrähte entfernt (die Schiene sieht dann in dieser Strecke so aus wie die alte Smith'sche vordere Drahtschiene aus Telegraphendraht oder wie eine Kuhn'sche Leerschiene) und eine etwas schmälere Schiene als Ersatz verwandt. Diese muß beim Wundverbandwechsel abgenommen werden. Die Bruchstelle würde für die Dauer des Verbandwechsels trotz der fortwirkenden Extension etwas nach hinten durchsinken, wenn sie nicht von einem Gehilfen gestützt wird. Aber ich wußte mir nicht anders zu helfen.

Gerade bei Dauerbehandlung mit Rummel's Verband bei schweren Eiterungen mache man die Kniebiegung nicht zu hoch, damit keine Eitersenkung beckenwärts erfolgt.

Weil in diesen schweren, über Wochen eiternden Fällen, welche wirklich die Crux des Kriegschirurgen sind, infolge Darniederliegens der Vasomotoren durch das lang dauernde Fieber und die lokale Entzündung unglaublich leicht Decubitus oder pyämischer Absceß an Stellen längeren Druckes eintreten, darf man eine Verbandart nicht zu lange anwenden. Ich wechsele dann nach 6—8—10 Tagen Rummel's Verband gegen einen Extensionsverband in Schwebeextension mit Unterstützung des Oberschenkels durch eine untergeschobene schiefe Ebene aus. Ich benutze einen in Scharnieren verstellbaren und mit Gurten bespannten Holzrahmen. Seine bewegliche Stütze greift in die Kerben eines der Matratze bis zum Fußbrett des Bettgestells aufliegenden und mit einem Sandsack beschwerten Rahmens ein, ist also in verschiedenen Winkeln verstellbar. Der Rahmen, den jeder Lazaretttischler leicht herstellt, stützt nur den Oberschenkel, die Extension greift an dem in einer Gipshohlrinne leicht suspendierten Unterschenkel an, s. Abb. 8. Wenn eine Wunde auch an der Hinterseite des Oberschenkels vorhanden ist, muß der Rahmen für die Zeit des Verbandwechsels heruntergeklappt, der Oberschenkel durch die Hände eines Gehilfen gestützt werden, während die Extension weiter wirkt.

Auf solchem mit Gurten bespanntem oder mit Trikotschlauch überzogenen (Schede) [1]) Rahmen liegt der Oberschenkel weicher und besser, umfassender gestützt, als auf festem gepolstertem Brett, wie an v. Baeyer's, Angerer's und Handl's Lade. Riffel hat einen Streck-Stützapparat angegeben, welcher auch beim Verbinden einer an der Hinterseite gelegenen Wunde liegen bleiben kann und weiterstützt. [illegible]

Der Apparat ist aus Metall. An der doppelt geneigten schiefen Ebene sind die Unterstützungsflächen des Ober- und Unterschenkels durch auswechselbare massive oder gefensterte Platten dargestellt. Die Extension geschieht durch eine am Fußbrett angreifende Schraubenspindel. Wenn eine Wunde an der Hinterseite liegt, werden gefensterte Platten benutzt.

---

[1]) **Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 21.**

Die Idee ist gut, man müßte nur eine ganze Reihe von Platten mit verschieden großen und verschieden gelegenen Fenstern haben. Für den Feldgebrauch ist der Apparat natürlich zu umfangreich und zu teuer.

Zeitweise unterstütze ich auch den Oberschenkel durch zwei gut mit Zellstoff gepolsterte 8 cm breite Gurte (s. Abb. 9). Damit die Gurte nur der Hinterseite flach anliegen, die Seitenflächen des Oberschenkels zur Wundversorgung freibleiben, habe ich die Gurte zwischen halbkreisförmigen Bügeln aus Rundeisen (wie an der Glisson'schen Schwebe) stramm durch Bindfadenbefestigung ausgespannt. Die Bügel werden mit Bindfaden in Kerben des Längsgalgens so eingehängt, daß der Zug immer senkrecht zur Längsachse des Oberschenkels erfolgt. Der eine Gurt stützt das obere, der andere das untere Fragment. Die Gurte lassen sich fast immer so placieren, daß der eigentliche Streck- und Fixationsverband beim täglichen Wechseln des Wundverbandes unverändert bleibt. Aber wenn man auch die Lage der Gurte öfters etwas abändert, lange wird der Druck doch nicht vertragen ohne Decubitus. Um Decubitus zu vermeiden, bleibt nichts übrig, als zwischen verschiedenen Verbänden öfters zu wechseln. Die Behandlung solcher Fälle ist sehr mühsam. Den Unterschenkel hing ich anfangs in Ritschl's Hängematte auf, machte aber doch die Erfahrung, daß sie an den drei Stellen, wo die Hängegurte angenäht sind, drückt, namentlich am oberen Rande, weil bei der Dehnbarkeit des Zeuges das Gewicht des Unterschenkels nur drei schmale Streifen der Hängematte belastet. Viel besser hängt der Unterschenkel in einer hinteren Gipshohlrinne, auch besser als an einer vorderen Gipshanfschiene, wie sie Beely anwandte, oder als an v. Volkmann's Dorsalschiene aus Holz.

In der ersten Zeit, wenn der Verbandwechsel noch große Schmerzen macht, auch spontane reflektorische Muskelzuckungen durch den Entzündungsreiz ausgelöst werden, fixiert die Extension mit Lagerung auf Lade oder mit Gurtsuspension nicht genug. Da benutze ich jetzt in solchen schweren Fällen immer den Rummel'schen Verband mit Hinzufügung von Extension und Dorsal- oder Seitenschienen (s. o. Abb. 7).

In diesen schwer eiternden Fällen mit großen Wunden kann, wenn der Knochen nicht stark zerschmettert ist, sondern mehr ein Quer- oder Schrägbruch vorliegt, frühzeitiges Zusammennähen der in der Wunde freiliegenden Enden mit 1—2 Drahtligaturen zweckmäßig sein. Ich habe das mehrfach gemacht, nur in der Absicht, die Bruchstelle und damit die ganze „innere Wunde“ besser ruhigzustellen, nicht etwa in der Absicht, eine gute anatomische Heilung zu erzielen; denn die vom Periost entblößten vernähten Fragmentspitzen stoßen sich doch hernach ab, immerhin aber erst zu einer Zeit, in der durch periostale Neubildung wenigstens eine gewisse Fixation bereits zustande kam.

Weißgerber's Extensionslatte verbietet sich für Dauerbehandlung nicht nur durch den Druck des Leistengurts, sondern auch durch die Streckstellung des Knies. Wenn er zwecks Extension in Semiflexion zwei winklig zusammengenagelte Bretter an die Extensionslatte annagelt (Abb. 6 seiner Arbeit), ist die Extensionslatte zwecklos, dann kann man einfacher über eine Rolle mit Gewichtszug extendieren. Auch Töpfer streckt in seinem Cramer-Schienenverband mit Flügelschraube bei Streckstellung des Knies. Außerdem läßt er das Bein in der Schwebe hängen, bei schweren Fällen ist aber eine Unterstützung des Beines absolut notwendig. Wenn viele große Wunden am Oberschenkel vorhanden sind, kann man seinen Gegenzug mit Köperstreifen oder Gipsmanschette nicht befestigen, sondern nur das Rumpfgewicht zur Extension verwenden und am Unterschenkel extendieren. Der Hinweis auf die gute Verwendbarkeit der Autodecken-Flügelschrauben zur Extension ist für Kriegszwecke wertvoll.

Im ganzen komme ich also im jetzigen Stellungskriege nur noch selten dazu, im Gipsverbande zu behandeln, weil es sich meist um multiple große Granatverletzungen handelt oder um Fälle mit fortschreitender Entzündung und multiplen sekundären Wunden, herrührend von Gegenöffnungen und Absceßspaltungen. Wenn die Entzündung abgelaufen ist, braucht man keinen Gipsverband mehr. Seine Aufgabe ist, die fortschreitende Entzündung zu verhüten.

Unser Bestreben muß sein, keine Amputation aus dem Grunde auszuführen, weil man mit der Fixation des Schußbruchs nicht fertig wird. Auf irgend eine Weise muß man sie erreichen. Nur die Wundverhältnisse sollen zur Amputation zwingen, besonders das Hinzukommen einer Gelenkvereiterung (Knie) zu dem eiternden Schußbruch. Wann es Zeit ist zur Amputation, die Frage ist oft schwer zu beantworten: der Nichtchirurg wird leicht zu früh oder überflüssig amputieren, der Chirurg eher zu spät. Bei schwer inficierten Granatschußbrüchen behandle man nicht zu lange konservativ, sonst wird man manchen auch durch die Amputation nicht mehr retten. Die allgemeine Widerstandskraft eines schwerverwundeten und inficierten Individuums ist sehr schwer zu beurteilen.

Wenn im Stellungskriege das Feldlazarett doch plötzlich abgebrochen werden muß, sind die im Gipsverband oder auf Rummel's Schienenverband Liegenden so abzutransportieren; die in Schwebeextensionsbehandlung Befindlichen sind zu gipsen oder bei Zeitmangel bzw. zu großen Wunden mit Rummel's Verband und Dorsalschiene zu versehen. Leuten, welche noch die Extensionslatte tragen, ist diese zu belassen (aber nicht mit Fußschlinge, sondern mit Köperstreifenextension und nur bei höchstens 2tägiger Dauer der Reise).

Goldammer sagt etwa: der Kontentivverband stellt ein Kompromißverfahren dar, das mit den modernen Behandlungsmethoden der Friedensschußbrüche nicht im Einklang steht. Aber wir können ihn nicht entbehren, weil wir transportieren müssen. Wir sollen also Kontentivverbände machen, wo wir müssen, und Streckverbände, wo wir können resp. sobald wir können. Im Kriege aber sei es unmöglich, gleich nach der Verletzung einen Streckverband anzulegen und ihn bis zur Konsolidation liegen zu lassen. Ich glaube gezeigt zu haben, daß wir doch den Prinzipien der Friedensbehandlung treu bleiben können, wenn wir als ersten Notverband die Extensionslatte anwenden, im Bewegungskriege den Transportgipsverband unter Flaschenzugextension anlegen, im Stellungskriege im Feldlazarett den Behandlungsverband stets so einrichten, daß er auf irgendeine Weise extendiert, bzw. wenn ein Gipsverband hier auch als Behandlungsverband angezeigt ist, diesen so anlegen, daß die durch kräftige Extension erreichte Stellungskorrektur in dem Gipsverbande festgehalten wird.

Noch ein Wort über Hackenbruch's[1]) Distraktionsklammern-Gipsverband. Er sollte jedenfalls im Bewegungskriege nur von Chirurgen angewandt werden, welche schon im Frieden genügende Erfahrung und Uebung damit gewonnen hatten. Sonst würden wir viele Mißerfolge erleben durch schweren Decubitus und mangelhafte Stellungskorrektur. Das hat man ja im Frieden oft genug erlebt. Im Stellungskriege ist man im Feldlazarett wohl berechtigt, die Technik zu lernen. Das Maß, wie weit man durch Aufdrehen der Schrauben die Bruchstücke auseinanderzudrücken hat, muß mit Röntgenstrahlen kontrolliert werden können.

Aeußere Wunden komplizieren das Verfahren gegenüber der Behandlung von subkutanen Frakturen. Wenn kleine Wunden vorhanden sind und diese nicht gerade in der zwischen beiden Teilen des zirkulär durchschnittenen Gipsverbandes durch den Druck der Schrauben entstehenden Lücke liegen (richtiger hießen die Klammern Dispressionsklammern), werden die Hülsen gefenstert. Bei großen Wunden legt man von vornherein zwei Hülsen an, so daß die Wunden freibleiben, und verbindet sie durch die Klammern. Man macht also von vornherein einen Brückengipsverband mit nach Maßgabe der Verkürzung zu verlängernden Brücken. Dann muß man Klammern mit „extra langen Gewindestäben" haben. Man kann dann nicht immer „Hackenbruch's prinzipielle Forderung erfüllen, daß die unteren Kugelgelenke in der Transversalachse des nächst unteren Gelenks liegen sollen. Bei multiplen großen Wunden z. B. bis zur Leiste reichenden eiternden Granatverletzungen, bei Wunden an den Stützpunkten des Verbandes am Tuber, den Kondylen, dem Fußrücken ist das Verfahren nicht anwendbar. Leute mit so schwer eiternden Wunden vertragen auch den Druck nicht trotz bester Polsterung mit Faktiskissen. Gegen die frühe Anwendung des Verbandes sind dieselben Einwände zu erheben, die ich gegen das frühe Eingipsen überhaupt vorgebracht habe.

---

1) Med. Klinik 1915. Nr. 3.

Gegen die immer wieder aufgestellte Behauptung, daß nach Anlegen des Distraktionsklammernverbandes bei völliger Fixation der Fragmente die Möglichkeit gegeben sei, sofort die benachbarten Gelenke aktiv schmerzlos ausgiebig oder sogar „frei“ zu bewegen, muß einmal ausdrücklich Protest erhoben werden. Die nach Lösung der unteren Kugelgelenke möglichen Bewegungen im nächst unteren Gelenk sind minimal, an der Bewegung hat aber auch die Frakturstelle teil. Ich habe das bei von Hackenbruch selbst angelegten Verbänden gesehen. Die Behauptung von Schnée[1]), daß Inaktivitätsatrophie und Gelenkversteifung sicher vermieden würden, ist unzutreffend und eine grobe Uebertreibung.

Es soll aber nicht geleugnet werden, daß der Distraktionsklammerverband in der Hand eines Geübten und in geeigneten Fällen ohne schwere Entzündung und ohne multiple große Wunden sehr gute Erfolge bei allen Extremitätenfrakturen zeitigt, daß auch das frühe Aufstehen und Herumgehen für die Verletzten angenehm und nützlich ist. Aber, wie gesagt, man muß Uebung, namentlich bezüglich richtiger Polsterung haben. Von Goldammer, Payr u. A. wird das Verfahren warm empfohlen, allerdings nicht für die vorderen Formationen im Felde, sondern erst für die Kriegs- und Heimatlazarette.

Stoeger[2]) hat ähnliche neue Gipsklammern angegeben. Die Distraktion durch eine Spiralfeder ist jedenfalls nicht so wirkungsvoll wie die durch Schraube bei Hackenbruch's Klammern. Hans[3]) will auch ohne Klammern distrahieren. Er schneidet den an der Bruchstelle doppelt dicken Gipsverband hier zirkulär durch, klemmt mehrere Heister'sche Kiefersperrer in den Spalt und dreht sie auf. Dann klemmt er Holzstückchen dazwischen, entfernt die Sperrer und legt eine Gipsbinde um zum Fixieren der Holzkeile. Billiger ist das Verfahren freilich als das Hackenbruch's, aber in seiner Wirksamkeit nicht damit zu vergleichen.

Gewöhnliche Gipsgehverbände halte auch ich im Felde im Allgemeinen für ungeeignet. Jedenfalls kommen sie erst in späterer Zeit in Betracht, wenn die Konsolidation (trotz Stauung) auf sich warten ließ, durch den Reiz der Belastung die Knochenneubildung angeregt werden soll.

Zusammenfassung
über die Versorgung und Behandlung von Oberschenkelschußbrüchen.

1. Bis zum Truppenverbandplatz.

A. im Bewegungskriege: Transport auf Trage, beide Beine zusammengebunden;

---

1) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 15.
2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 27.
3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 33.

B. im Schützengraben: Transport in Zeltbahn in extendierender Lagerung.

II. Auf dem Truppenverbandplatz

im Bewegungs- und Stellungskriege: Anlegen der modifizierten Weißgerber'schen Extensionslatte.

III. Auf dem Hauptverbandplatz

nur Revision, ob die Spiralfeder noch gespannt ist. Im Bewegungskriege u. U. bei genügender Zeit und Uebung Anlegen des Beinbeckentransportgipsverbandes.

IV. Im Feldlazarett.

A. im Bewegungskriege baldiger Abschub in die Heimat mit gefenstertem oder überbrücktem Transportgipsverband, angelegt in Narkose unter Lagerung auf Dittel'schen Stangen unter Flaschenzugextension in Semiflexion. Wenn Gipsverband nicht möglich, Rummel's extendierender Schienenverband aus Cramer-Schienen. Transport mit Extensionslatte nur bei höchstens 2tägiger Dauer des Transports.

B. im Stellungskriege individuelle Behandlung, bei Vorhandensein eines Röntgenapparates Dauerbehandlung bis zur Heilung.

1. Als Exspektativverband Rummel's extendierender Schienenverband mit Streifenextension am Unterschenkel.

2. Bei kleinen aseptisch heilenden Wunden Extension in Semiflexion in Schwebeaufhängung. Beim Fehlen eines Röntgenapparates Abtransport in die Heimat im Transportgipsverband.

3. Bei lokal bleibender Entzündung Gipsverband in Semiflexion; in diesem Abtransport in die Heimat beim Fehlen eines Röntgenapparats, sobald der Transport voraussichtlich nicht mehr schadet; bei Dauerbehandlung im Feldlazarett später nach Aufhören der Entzündung Uebergehen zu Extension in Semiflexion oder Weiterbehandlung im (in Semiflexion angelegten) Gipsverband.

4. Bei fortschreitender Entzündung, oder wenn wegen multipler großer Wunden auch kein überbrückter Gipsverband anzulegen ist, Dauerbehandlung im Feldlazarett, ob Röntgenapparat vorhanden oder nicht, u. zw. unter Wechsel zwischen

a) Extension mit Rummel's Schienenverband mit Hinzufügung von Gewichts-Schrauben- oder Spiralfederextension und von Dorsal- oder Seitenschienen, b) Extension mit Unterstützung des Oberschenkels durch mit Gurten bespannten Rahmen, c) Extension mit Unterstützung des Oberschenkels durch zwischen Eisenbügeln ausgespannte Gurte, Unterschenkel in hinterer Gipshohlrinne aufgehängt.

Bei plötzlichem Abbrechen des Feldlazaretts im Stellungskriege werden im Gipsverband, auf Rummel's Schienenverband, mit Extensionslatte Liegende so abtransportiert. Die in Schwebeextensionsbehandlung Befindlichen bekommen einen Gipstransportverband oder (bei Mangel an Zeit und zu großen Wunden) Rummel's Schienenverband mit Dorsalgipsschiene.

Bezüglich der Versorgung von Schußbrüchen des Unterschenkels und des Armes kann ich mich kürzer fassen, nachdem die allgemeinen Behandlungsprinzipien festgelegt sind.

Schußbruch des Unterschenkels.

I. Bis zum Truppenverbandplatz.

A. Bewegungskrieg.

Der Verletzte wird auf der Armeetrage getragen, beide Beine und Füße sind zusammengebunden, die Knie hier durch einen zusammengelegten Mantel usw. leicht gebeugt unterstützt, entgegen dem Verfahren bei Oberschenkelbruch.

B. Stellungskrieg.

Im Schützengraben Transport in der Zeltbahnhängematte und zwar so, daß der Verletzte gewissermaßen an den Füßen aufgehängt ist. Er wird so auf die am Boden ausgebreitete Zeltbahn gelegt, daß die Knöchelgegend auf deren unteren Rand zu liegen kommt. Die beiden unteren Zeltbahnzipfel werden möglichst eng geknotet, außerdem werden die Füße in der Knöchelgegend mit einem Brotbeutelträger fest gegen die Tragestange gebunden. Ein schräg eingeschlagener Nagel verhütet, daß Zeltbahn und Träger kopfwärts rutschen. Die beiden oberen Zeltbahnzipfel werden an den äußersten Enden geknotet. Die Last des schräg herabhängenden Rumpfes wirkt extendierend. Der am Fußende gehende Träger (Gesicht gegen den Verwundeten) hält die Füße (s. Abb. 10).

Bei großen Leuten ist eine zweite Zeltbahn halbiert (gedoppelt) anzuknüpfen.

II. Auf dem Truppenverbandplatz

wird bei Frakturen der oberen Epiphyse und des Schaftes, einerlei ob im Bewegungs- oder Stellungskriege, die Extensionslatte von Weißgerber angelegt; bei malleolärem oder supramalleolärem Bruch eine lange Cramer-Schiene mit genügender Fersenausbiegung und Kniebiegung und mit geringer Wadenschweifung angelegt. Deren Unterschenkelplanum ist „zu lang“, so daß das Gewicht des herabhängenden Fußes, der noch gegen den Fußteil der Schiene herangezogen und angewickelt wird, extendierend wirkt. Zur Erhaltung der Kniebiegung werden beiderseits Fersenbiegung und das obere bis zum Gesäß reichende Ende der Schiene durch starke Bindfäden stramm verbunden.

Auf so gebogener Cramer-Schiene liegt der verletzte Unterschenkel viel besser als auf Volkmann'scher Schiene. Die meist benutzten Volkmann'schen Schienen sollte man ganz wegfallen lassen. Sie nehmen auf den Sanitätsfahrzeugen viel Platz weg, machen leicht Druck an der Achillessehne und zu starke Streckung des Kniegelenks, wenn sie nicht sorgfältig gepolstert sind, sie sind auch meist zu weit, oft ist das T-Eisen verloren und mit ihm der ganze Halt der runden Schiene.

III. Auf dem Hauptverbandplatz

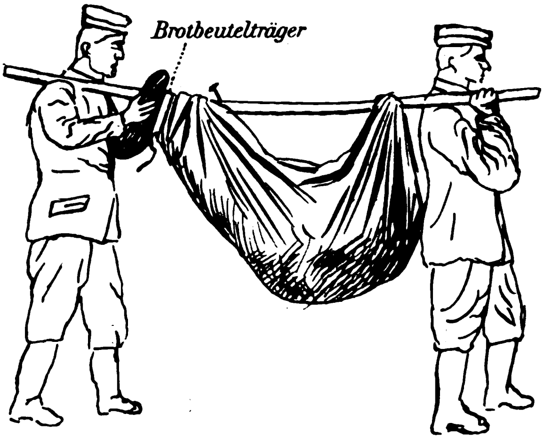
wird im Stellungskriege der Verband nur revidiert, im Bewegungskriege bei genügender Zeit und Uebung ein gefensterter oder überbrückter Transportgipsverband angelegt. Dazu Lagerung auf gewöhnlichem Tisch, Narkose, Semiflexion des Knies, Fuß in ungezwungener Haltung leicht plantar flektiert, nicht rechtwinklig. Flaschenzugextension an einer mit Gummischläuchen überzogenen und dadurch für die kurze Zeit des Verbandanlegens nicht zu stark drückenden Fußgelenksschlinge aus dickem Bindfaden nach Graßer[1]) oder an einer in gleicher Weise angelegten Flanellbindenschlinge nach Riedel. Gegenzug am Oberschenkel mit demselben Filzstreifen, der beim Eingipsen eines Oberschenkelsbruchs die Extension unter der Kniekehle besorgte. Bindfaden und Drains (bzw. Flanellbindenschlinge) und der Filzstreifen werden aus dem fertigen Verbande herausgezogen. Die Ferse bleibt frei vom Gipsverbande; so wird der Fersendecubitus am sichersten vermieden. Während des Erstarrens ziehe ich mit einem Bindenzügel die untere Spitze des oberen Fragments nach hinten (s. Abb. 11).

Früher extendierte ich an einer durch den Calcaneus für das Verbandanlegen gezogenen Drahtschlinge. Das Durchziehen des Drahtes aus zwei Stichwunden an der Fußsohle konnte dabei wegfallen, wenn zwischen die Seitenflächen des Fußes und den Draht ein Stück Filz gelegt wurde. Die Extension mit Graßer'scher oder Riedel'scher Schlinge ist für das Verbandanlegen für kurze Dauer einfacher und vorzuziehen. Eine durch den Calcaneus gezogene Drahtschlinge ist nur für Dauerextensionsbehandlung mancher Fälle (s. u.) zu benutzen, wofür jene Fußgelenkschlingen natürlich nicht anwendbar sind.

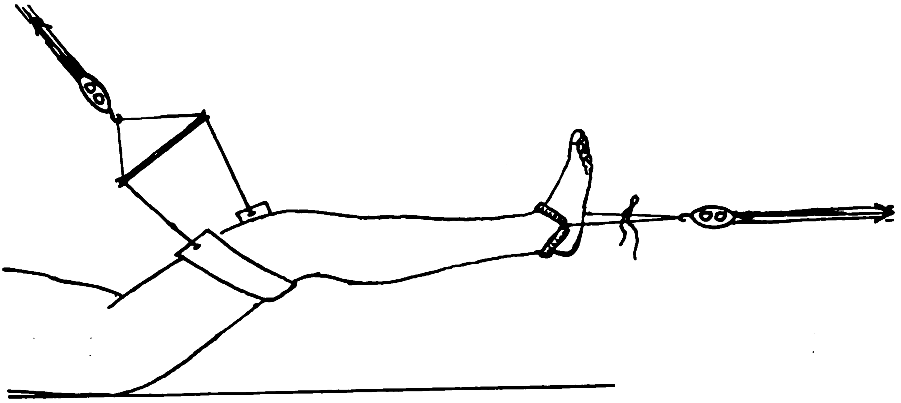
---

[1]) Med. Klinik 1915. Nr. 15.

10.



11.



12.

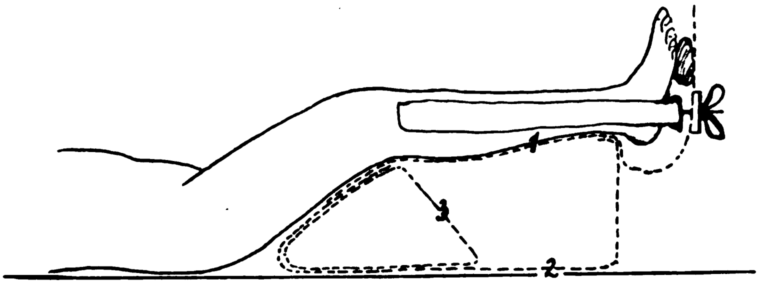


Abb. 10. Transport in der Zeltbahn bei Unterschenkelbruch.

Abb. 11. Lagerung auf Tisch zum Eingipsen eines Unterschenkelbruchs in Narkose und Flaschenzugextension an Graßer'scher Schlinge mit Filzstreifengegenzug am Oberschenkel, in Semiflexion des Kniegelenks.

Abb. 12. Exspektativ- und Behandlungsverband bei Unterschenkelbruch aus 3 Cramerschen Schienen. mit Flügelschraubenextension nach Töpfer.

IV. Im Feldlazarett.

A. Bewegungskrieg.

Es wird alsbald ein gefensterter oder überbrückter Transportgipsverband angelegt, falls das nicht schon auf dem Hauptverbandsplatz geschehen ist. In diesem Abtransport in die Heimat, möglichst nach 24stündiger Kontrolle des guten Sitzes. — Wenn wegen multipler großer Wunden kein Gipsverband, auch kein überbrückter anzulegen ist, Cramer-Schienenverband mit Extension wie unter IV. B 1, verstärkt durch beim Wechsel des Wundverbandes abzunehmende Dorsal- oder Seitenschienen. Transport mit Extensionslatte nur bei höchstens 2tägiger Dauer der Reise erlaubt.

B. Stellungskrieg.

Individuelle Behandlung, bei Vorhandensein eines Röntgenapparates Dauerbehandlung bis zur Heilung.

1. Als Exspektativverband kommt wieder nur Extension auf Cramer-Schienen in Betracht. Bei dem unter II erwähnten, auf dem Truppenverbandplatz als Notverband anzulegenden Cramer-Schienenverband wirkt nur die Schwere des peripher von der Bruchstelle gelegenen Gliedabschnitts extendierend. Ich wählte diesen Verband für den Truppenverbandplatz um seiner Einfachheit für den Truppenarzt willen. Im Lazarett lege ich den Unterschenkel horizontal, damit eine etwa auftretende Entzündung sich nicht nach abwärts fortsetzt, was gerade zwischen den Sehnen des Unterschenkels leicht eintritt und eine höchst üble Komplikation bedeutet. Der ganze Unterschenkel liegt so zugleich etwas erhöht. Die Kniebiegung wird außer durch eine der Matratze aufliegende und der Fersenausbiegung sowie dem Oberschenkelplanum der Lagerungsschiene angebogene zweite Schiene noch durch eine zu einem Dreieck zurechtgebogene und an die Lagerungsschiene angebundene dritte Schiene unterstützt (s. Abb. 12).

Die Extension am horizontal gelagerten Unterschenkel geschieht durch Gewicht, Spiralfeder, Gummischlauch oder sehr zweckmäßig nach Töpfer durch eine Flügelschraube, wie sie zum Festhalten der Automobilreifendecken gebraucht werden. Zum Angriff der extendierenden Kraft benutze ich je nach den Wundverhältnissen angeklebte (ev. geteilte — Floercken[1])) Köperstreifen, oder ein an die Fußsohle gewickeltes Brett mit Spiegelöse, oder einen Gips- bzw. Zinkleimverband um den Fuß. (Extension an Calcaneusdrahtschlinge nur bei Dauerbehandlung, nicht während der Exspektation). Bei Knöchelbruch kommen nur Köperstreifen in Betracht, welche dicht unter der Sohle durch eine Schnalle zusammengehalten werden und die Knöchel sanft zusammendrücken.

---

[1] Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 7.

Els wartet unter Lagerung auf Volkmann'scher Schiene ab, bis Abschwellung eintritt, so daß ein Gipsverband angelegt werden kann. Ich möchte auf frühe Extension nicht verzichten; je früher sie vorgenommen wird, um so leichter und vollständiger gelingt die Reposition. Wenn man gar, wie das vielfach geschieht, den gebrochenen Unterschenkel in der Volkmann'schen Schiene zwecks rascherer Abschwellung hochlagert, werden die Bruchstücke geradezu zusammengeschoben.

2. Bei kleinen, aseptisch heilenden Wunden wird, wenn kein Röntgenapparat vorhanden ist, ein gefensterter oder überbrückter Transportgipsverband angelegt und der Verletzte in diesem nach 24stündiger Kontrolle in die Heimat abgeschoben.

Ist ein Röntgenapparat im Feldlazarett vorhanden, so daß Dauerbehandlung möglich ist, dann bevorzugen viele auch für Dauerbehandlung bei jeder Art von Unterschenkelschußbruch (wie auch bei den subkutanen Unterschenkelbrüchen des Friedens) nach alter Gewohnheit den Gipsverband. Ich extendiere jedenfalls, wenn der Bruch in der oberen Hälfte liegt, zumal bei starker Dislokation, ev. an einer durch den Calcaneus gezogenen Drahtschlinge, wenn Wunden das Ankleben von Köperstreifen nicht erlauben. Ein angewickeltes Fußbrett wird nicht lange vertragen, auch bei länger dauernder Extension an einem Fußgipsverband entsteht leicht Druck.

Ich extendiere in Schwebeaufhängung bei leicht gebeugtem Knie und leicht plantarflektiertem Fuß, in natürlicher ungezwungener, die zweigelenkigen Muskeln erschlaffender Mittelstellung. Der Unterschenkel hängt in einer hinteren Gipshohlrinne, die von der Mitte des Oberschenkels bis zu den Zehen reicht und in welche an beiden Rändern heraussteheude Schlaufen zum Aufhängen an einen Längsgalgen eingegipst sind. Durch solche Gipsrinne wird der Unterschenkel gut unterstützt, viel besser als durch Ritschl's Stoffhängematte oder durch mehrere Gurte oder als an Beely's vorderer Gipsschiene hängend. Die Gipsrinne ist nötigenfalls gefenstert. Ritschl's Extension durch den elastischen Bogen einer kräftigen Haselnuß- oder Weidenrute (analog Wildt's Armschiene), gegen deren Enden zwei nach oben und zwei nach unten gehende Heftpflasterzüge angespannt werden, erscheint mir nicht wirksam genug. Warum soll man nicht Gewichtsextension über eine Rolle machen mit schrägem Gegenzug am Oberschenkel nach hinten oben?

Im Frieden bei subkutanen Frakturen ist die Extension mit Zuppinger's Apparat am allereinfachsten.

Bei Brüchen des Unterschenkels in seiner oberen Hälfte ist das obere Fragment durch den Zug des Quadriceps nach vorn aufgekippt, das untere durch die Wadenmuskeln nach hinten und oben gezogen. Es resultiert ein nach hinten offener Winkel, die Ferse ist dem Knie genähert und der Fuß steht in Spitzfußstellung. Wenn man den Gastrocnemius durch Beugung des Knies entspannt, wird die Reposition wesentlich erleichtert. Die nicht seltene Innenrotation des unteren Fragments muß durch Rotationszüge korrigiert werden. Bei der Entspannung der Wadenmuskulatur sinkt auch nicht die obere Spitze des unteren Fragments nach hinten durch, wie das so leicht beim in Streckstellung angelegten Gipsverband geschieht. **Bamberger**[1]) hat, um das Durchsinken in einem weit überbrückenden Gipsverbande zu verhüten, an dem vorderen Bügel einen deckenwärts parallel stehenden federnden Bügel befestigt und gegen diesen die Bruchstelle (bzw. das untere Fragment) mit einem Tuch suspendiert. Man muß aber sehr darauf achten, daß dadurch nicht der Sekretabfluß behindert wird oder mit der Zeit eine Druckstelle entsteht. Besser ist es, man beugt durch Semiflexion, durch Entspannung der Wadenmuskulatur der Dislokation des unteren Fragments nach hinten vor.

Bei Knöchelbrüchen und supramalleolären Brüchen muß man eine Dislokation im Sinne von Valgus- oder Varusstellung verhüten, ferner Verschiebung des unteren Bruchstücks mit dem Fuße nach hinten.

3. Bei lokal bleibender Entzündung lege ich einen gefensterten oder überbrückten Gipsverband (in Narkose und Semiflexion unter Flaschenzugextension) an, damit durch möglichste Ruhigstellung der Bruchstelle ein Fortschreiten oder Wiederaufflackern der Entzündung verhütet wird.

Wenn kein Röntgenapparat vorhanden ist, schicke ich den Verletzten mit diesem Gipsverband in die Heimat, sobald die Entzündung praktisch abgelaufen ist. Ist ein Röntgenapparat vorhanden und also Dauerbehandlung im Feldlazarett möglich, dann behandle ich meist bis zur Konsolidation im Gipsverbande weiter. Zur Extensionsbehandlung gehe ich nach Aufhören der Entzündung nur dann über, wenn der Bruch in der oberen Hälfte des Unterschenkels liegt und Neigung zu Dislokation besteht, sowie bei Brüchen der Gelenkenden.

4. Bei schwerer fortschreitender Entzündung und bei multiplen großen Wunden benutze ich zur Dauerbehandlung (einerlei ob ein Röntgenapparat vorhanden ist oder nicht) den unter IV B 1 angegebenen Verband aus — nötigenfalls gefensterte Cramerschen Schienen mit Gewichts-, Spiralfedern-, Gummischlauch- oder Schraubenextension unter Hinzufügung einer dorsalen Gipsschiene.

Wenn das Feldlazarett im Stellungskriege doch plötzlich abgebrochen wird, werden im Gipsverband, auf dem Cramer-Schienenverbande oder mit Extensionslatte Liegende so abtransportiert; die in Schwebeextension Befindlichen werden durch Gipsverband transportfähig gemacht oder durch den Cramer-Schienenverband unter Hinzufügung einer dorsalen Gipsschiene.

---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 46.

Schußbruch des Oberarms.

Kein anderer Extremitätenbruch erfordert je nach seiner Lokalisation und der davon abhängigen Dislokation eine so verschiedene Behandlung wie der Oberarmbruch. Bei dem Verbande ist aber außerdem noch zu berücksichtigen, daß durch längere Fixation des gerade herabhängenden Armes der untere Umfang der Schultergelenkkapsel sehr rasch schrumpft, wodurch die Abduktions- und Rotationsmöglichkeit stark vermindert bzw. aufgehoben wird. Kein Gelenk versteift so leicht wie das Schultergelenk. Wenn also nicht Sitz der Fraktur und Art der Dislokation eine Contraindikation abgeben, oder wenn gar bei Gelenkbrüchen mit bleibender Versteifung des Schultergelenks zu rechnen ist, ist der Arm in rechtwinkliger Abduktion im Schultergelenk, Oberarm horizontal in der Frontalebene oder besser ein wenig schräg nach vorn, zu verbinden. Wenn bei artikulären oder paraartikulären Schußbrüchen das Gelenk in dieser Stellung durch Ankylose versteift, wird die Gebrauchsfähigkeit des Arms weniger beschränkt. Wenn die Lokalisation des Bruchs an sich keine Gelenkversteifung durch Verwachsen der Gelenkenden bedingt, ist durch Verbandanlegen in für die Kapsel günstiger Stellung dem Auftreten einer arthrogenen Kontraktur von vornherein entgegenzuarbeiten. Eintretende Versteifung wäre hier Folge der Behandlung, nicht der Verletzung an sich. Zu rechtwinkliger Abduktion im Schultergelenk gehört eine solche Stellung des Vorderarms, daß der im Ellenbogengelenk annähernd rechtwinklig gebeugte Vorderarm geradeaus steht, mit der Frontalebene einen Winkel von 90.° bildet, Streckseite und Handrücken nach oben (im Stehen deckenwärts), d. h. der Vorderarm in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Es resultiert also eine „Doppelrechtwinkelstellung“. In dieser sind die Muskeln und Gelenke am meisten entspannt, gelingt also auch die Reposition und Retention der Fragmente am leichtesten (Zuppinger)[1]. Es ist nicht richtig, wenn Gocht sagt, der Vorderarm solle bei am Thorax ein wenig nach vorn herabhängendem Oberarm parallel zur queren Körperachse stehen. Durch eine solche Stellung des Vorderarms wird das untere Humerusfragment einwärts rotiert; ebenso in dem von Möhring[2]) angegebenen, aus einem mit Steifgaze lose bespannten Drahtrahmen hergestellten Verbande, in dem der Oberarm rechtwinklig abduziert steht, der Unterarm aber senkrecht herabhängt.

Zur Beantwortung der Frage, wann die Doppelrechtwinkelstellung contraindiciert ist (denn sonst ist sie prinzipiell anzuwenden), müssen wir uns kurz die typischen Dislokationsformen bei den verschiedenen Brüchen des Humerus ins Gedächtnis zurückrufen:

---

1) Bruns' Beitr. Bd. 73, 1911. S. 739 und Christen, Münch. med. W. 1910. Nr. 2.

2) Münch. med. W. 1916. Feldbeilage Nr. 4.

1. Frakturen am oberen Gelenkende.

a) Beim Bruch des anatomischen Halses tritt am häufigsten die Malgaigne'sche Dislokationsform ein: das untere Fragment wird durch den Deltoideus und Pectoralis major nach oben innen vorn zur Fossa glenoidalis gezogen und drängt dabei den Kopf nach außen. Dessen Stellung ist im übrigen sehr verschieden; er kann so verdreht sein, daß die Bruchfläche nach oben gekehrt ist und die Gelenkpfanne berührt.

b) Beim Bruch des chirurgischen Halses wird ähnlich das untere Fragment durch den Pectoralis major, Teres major und Latissimus dorsi nach innen, durch den Deltoideus nach aufwärts gezogen, während das obere meistens seine normale Lage annähernd beibehält, oder — seltener durch den Supra- und Infraspinatus und Teres minor so gedreht wird, daß seine Bruchfläche nach außen und vorn zeigt.

Der Arm im ganzen ist bei beiden Bruchformen ähnlich wie bei der Luxatio subcoracoidea verschoben, er steht leicht abduciert.

2. Bei Diaphysenbrüchen ist die Dislokation verschieden, je nachdem ob die Fraktur oberhalb oder unterhalb des Deltoideusansatzes oder am unteren Ende der Diaphyse sitzt.

a) Beim Bruch oberhalb des Deltoideusansatzes wird die untere Spitze des oberen Fragments durch den Pectoralis major, Teres major und Latissimus dorsi nach innen gezogen, die Spitze des unteren Fragments dagegen durch den Deltoideus nach vorn und außen. Es entsteht also an der Bruchstelle ein nach außen offener Winkel wie bei 1 b (sog. Abduktionsfraktur), aber die Bruchstücke sind so überkreuzt, daß hier die Spitze des oberen Fragments, dort die Spitze des unteren Fragments den Scheitel des Winkels bildet, weil hier jene drei Muskeln das obere, dort das untere Fragment dislocieren.

b) Beim Bruch unterhalb des Deltoideusansatzes zieht der Deltoideus dagegen das obere Fragment nach vorn außen, während das untere durch die Retraktion des Triceps nach hinten oben gelangt (sog. Adduktionsfraktur).

c) Beim Bruch in der unteren Partie der Diaphyse ist die Dislokation meist gering, weil der Knochen an beiden Seiten von den von ihm entspringenden Muskeln (Triceps und Brachialis internus) bedeckt ist.

3. Die subkutane Fractura supracondylica des Friedens ist am häufigsten eine

a) Extensionsfraktur. Die typische Dislokation ist die, daß das untere Fragment und der Vorderarm durch den Triceps nach hinten oben gezogen werden, so daß eine Stellung ähnlich der bei Luxation des Vorderarms nach hinten resultiert. Bei komplizierter Fraktur mit hinten gelegener Wunde kann die Spitze des unteren Fragments zu dieser Wunde herausstehen. Das untere Fragment wird so um seine Querachse gedreht, daß die Bruchfläche nach vorn oben zeigt, die untere Spitze des oberen Fragments ist in den Brachialis internus gespießt.

b) Die Flexionsfraktur ist selten. Bei ihr ist das untere Fragment mit dem Vorderarm durch den Biceps und Brachialis internus nach vorn dislociert, während das obere nach hinten ausweicht und sich mit seiner Spitze in den Triceps bohrt. Bei komplizierter Fraktur mit vorn gelegener Wunde kann die Spitze des unteren Fragments zu dieser Wunde herausstehen.

Vergegenwärtigt man sich diese verschiedenen typischen Dislokationsformen, so wäre, wenn es sich um subkutane Frakturen handelte, ein Verband in Abduktionsstellung in Doppelrechtwinkelstellung durch die Dislokationsform an sich contraindiciert

beim Bruch des anatomischen Halses,

beim Bruch des chirurgischen Halses, wenn wie meist das obere Fragment seine normale Lage annähernd beibehielt,

beim Diaphysenbruch oberhalb des Deltoideusansatzes,

bei der suprakondylären Extensionsfraktur, bei welcher das untere Bruchstück durch Beugung des Ellenbogens noch mehr nach hinten herausgehebelt würde (ebenso wie bei suprakondylärer Femurfraktur durch Flaschenzugextension am gebeugten Knie die Spitze des unteren Fragments nach hinten herausgehebelt wird — s. o.).

Aber bei subkutanen Brüchen des anatomischen und chirurgischen Halses, auch wenn bei letzteren das obere Fragment nicht so gedreht wurde, daß seine Bruchfläche nach außen vorn zeigt, erzielen wir im Frieden doch oft die besten Resultate quoad functionem durch Extension am abducierten Arm, hauptsächlich deshalb, weil in dieser Stellung der untere Kapselumfang weit bleibt. Das obere Fragment wird, trotzdem seine Stellung eigentlich eine Gegenüberstellung des unteren Fragments in nichtabducierter Haltung verlangte, durch den seitens der Spitze des unteren auf dasselbe ausgeübten Druck dem unteren Fragment annähernd richtig gegenübergestellt. Und wenn die Heilung auch nicht anatomisch korrekt erfolgt: für die spätere Funktion ist es am wichtigsten, daß die weite untere Kapseltasche nicht schrumpft. In anderen Fällen erzielt man ein besseres Resultat durch Extension am nichtabducierten Arm mit entsprechenden Quer- und Rotationszügen. Deshalb ist gerade bei der Behandlung von Humerusfrakturen ständige Röntgenkontrolle nötig, eine Erfahrung, die auch bei den Schußbrüchen nicht außer acht gelassen werden darf.

Bei Schußbrüchen durch das obere Gelenkende des Humerus ist erst recht der Verband in Abduktion anzulegen, weil hier fast regelmäßig eine Ankylose entsteht, besonders wenn es wie meist (bei Granatverletzungen stets) zu Eiterung kam. Da ist die Rücksicht auf das Nichtschrumpfen der unteren Kapseltasche das einzig Wichtige. Der funktionelle Ausfall des Deltoideus, die Winkelung im Schultergelenk wird dann durch Drehung des Schulterblatts durch Serratus, Levator scapulae und Rhomboidei beim Erheben des Arms ersetzt.

Contraindiciert ist Doppelrechtwinkelstellung also nur bei Schußbrüchen, wenn die Diaphyse oberhalb des Deltoideusansatzes gebrochen ist, sowie bei suprakondylärer Fraktur nach dem Typus der subkutanen Extensionsfraktur.

Bei allen anderen Formen von Schußbruch des Oberarms, besonders bei der häufigsten Fraktur unterhalb des Deltoideusansatzes muß der Dauerverband, der eigentliche Behandlungsverband in Doppelrechtwinkelstellung angelegt werden. Diese läßt sich nicht nur beim Zugverband im Bett (Zuppinger), sondern auch mit portativen Verbänden erreichen. Es ist klar, daß man bei einem Verletzten mit gesunden Beinen einem portativen Verbande den Vorzug gibt, wenn das nicht durch den Allgemeinzustand (Fieber) contraindiciert ist. Uebrigens sind die portativen Verbände auch in Bettlage nachts ganz bequem. Daß ihre Technik so schwierig sei, daß sie stets die Domäne spezialistisch geschulter Orthopäden sein und ihr Raum im Kriege deshalb stets ein beschränkter bleiben werde, darin hat Goldammer doch wohl kaum recht. Ebensowenig, wenn er die portativen Verbände eine Mittelstelle zwischen Kontentiv- und Extensionsverbänden einnehmen läßt. Wir machen portative Extensions- oder portative Kontentivverbände oder portative Verbände mit Extension und zugleich mit besonderer Fixation nach dem Prinzip des zirkulären Kontentivverbandes. Es stehen sich immer nur die beiden Prinzipien Extensions- oder Kontentivverband gegenüber; ob der nach diesen Prinzipien gebaute Verband ans Bett fesselt oder als portativer ambulante Behandlung gestattet, ist etwas Beiläufiges, nicht ein Koordiniertes sondern ein Subordiniertes.

Ebenso ist es klar, daß der schwerere, Atmung und Rumpfbewegungen behindernde Arm-Brustgipsverband gegenüber einem leichteren Schienenverbande große Nachteile hat und nur dann anzuwenden ist, wenn in besonders schweren Fällen auch ein guter Schienenverband zur Fixation nicht genügen würde, bzw. wenn bei 6wöchiger Behandlung mit einem andern Verbande die Konsolidation ausblieb.

Goldammer erscheint für die definitive Behandlung der Oberarmschußbrüche der zirkuläre gefensterte Gipsverband immer noch der beste zu sein; von den Extensionsmethoden kämen aus naheliegenden Gründen nur die portativen Apparate in Betracht. Auch zur endgültigen Behandlung im Feldlazarett des Stellungskrieges? Liegt da ein Grund vor, das „idealere Verfahren“ des Streckens, wenn nötig auch in Bettruhe zugunsten des „Kompromißverfaherns“ des Gipsens aufzugeben? Im Bewegungskriege aber kann m. E. von einer endgültigen Behandlung im Felde überhaupt nicht die Rede sein.

Für die Wahl der Verbandart (Extension im Bett, portativer Extensionsschienenverband, Schienenverband ohne Extension, Gipsverband) sind im Feldlazarett des Stellungskrieges bestimmend der Allgemeinzustand, Art und Zahl der Wunden, ob sie inficiert sind und eitern oder nicht. Mit Extension verbundene Portativverbände verdienen, wenn Extension anzubringen ist, den Vorzug vor einfachen, nach dem Prinzip des Kontentivverbandes gebauten Schienenverbänden, wenn auch bei der im Vergleich zum Oberschenkel geringen Muskelmasse keine große extendierende Kraft nötig ist. Bei starker Splitterung kann man in den ersten Wochen auf Extension verzichten. Bei Anwendung von Extensionsschienen braucht der Schultergürtel nicht festgestellt zu werden (ebenso nicht das Becken bei Versorgung eines Oberschenkelbruchs mit Extensionslatte — s. o.) weil der Oberarm zwischen einem Achselzug, bzw. einem weichen Gegendruck gegen die Achsel, und einem Ellenbeugenzug, bzw. den elastisch am Schienenende befestigten, an den Oberarm angeklebten Köperstreifen, federnd ausgespannt ist. Ebenso sind bei Innenschienen — s. u. — leichte Bewegungen im Schultergürtel ohne Mobilisierung der Bruchstelle möglich, wenn das Oberarmplanum der Schiene „zu lang" ist, weil die Schiene dann extendierend wirkt. So sollte auch Middeldorpf's Triangel wirken.

Bei Dauerextensionsverbänden läßt sich der Oberarm nur mit angeklebten (Heftpflaster- oder) Köperstreifen extendieren; oder, falls für diese kein Platz ist, mit einer durch die Ellenbeuge gelegten Gummibinde bei etwas spitzwinklig gebeugtem Unterarm; oder an einem um Ellenbogengelenk und obersten Teil des Vorderarms mit Mastisol angeklebten Stück Trikotschlauch, dessen Zipfel zum Verbande heraushängen und geknotet werden; oder an einer volaren Unterarmgipsschiene, mit welcher man den proximalen Teil des Unterarms gegen die seine Streckseite überragende Schiene zieht. Durchführen eines Drahtes durch die Kondylen dürfte kaum in Betracht kommen.

Ein Gipsextensionsverband mit dauernd elastisch weiterwirkender Extension wäre nur so möglich, daß man den Gipsverband oberhalb des Ellenbogens aufhören ließe und an vor dem Eingipsen angeklebten Köperstreifen gegen das den Ellenbogen überragende Ende eines miteingegipsten Schienenbügels durch Schraube Spiralfeder Gummischlauch extendierte, während der rechtwinklig gebeugte Vorderarm auf der Verlängerung der Winkelschiene festgebunden wäre. Solch ein Gipsextensionsverband ist aber am Oberarm sicher nicht nötig. Man braucht den Gipsverband nur unter Extension mit Einschluß des rechtwinklig gebeugten Vorderarms anzulegen; dann bleibt das fixiert, was man durch die während des Verbandanlegens ausgeübte Extension an Stellungskorrektur erreichte.

Schienenverbände nach dem Prinzip des Kontentivverbandes, meist aus Cramer- oder Gipsschienen, werden in der Regel so angelegt, daß eine lange nach dem Typus von Albers' Kragenschiene die Schulter überdachende Außenschiene genommen wird mit oder ohne Hinzufügung einer kurzen, nur die Dislocatio ad latus et axin verhüten sollenden Innenschiene. Läßt sich aber durch eine solche Außenschiene die manuell oder mit Flaschenzug erzielte Korrektur der Dislocatio ad longitudinem erhalten? Engelhardt[1]) weist sehr richtig darauf hin, daß eine Außenschiene das Wiederauftreten einer Dislocatio ad longitudinem nicht zu verhindern vermag, daß eine wirkliche Fixation der Schulter an die sie überdachende Schiene unmöglich ist, daß im Liegen leicht ein Abstand zwischen Schulter und Schiene entsteht, wenn das Gewicht des Arms nicht mehr an der Schulter zieht. Auch durch

---

1) D. med. W. 1915. Nr. 35 und 51.

2 die Schulter von vorn und hinten überdachende Schienen, wie sie Jüngling[1]) als Gipsschienen, Gocht als Schusterspahn-Bandeisenschienen anlegen, läßt sich die Schulter nicht zuverlässig fixieren. Eine Innenschiene, welche wie ein Keil oder vielmehr wie eine auseinanderdrängende Strebe zwischen Achsel und Ellenbeuge geschoben ist (bei rechtwinklig gebeugtem und vor den Rumpf gestelltem Vorderarm), hält den richtigen Abstand zwischen beiden aufrecht, und weil dieser bei allen Bewegungen des Rumpfes und des Schultergürtels gleichbleibt, bleibt auch der Humerus gleich lang bei Hebung und Senkung der Schulter. Mit Engelhardt's Verband (aus einer mit Stärke- oder Gipsbinden entlang der Innenseite des Arms und dem Thorax befestigten Cramer-Schiene) als regelmäßigem Behandlungsverband bin ich indessen nicht einverstanden, weil die meist notwendige Doppelrechtwinkelstellung fehlt und weil der Vorderarm nicht genug nach vorn, geradeaus gestellt ist. In dem Verbande wird das untere Fragment nach innen rotiert, wenn auch nicht so stark wie auf Middeldorpf's Triangel. Engelhardt wirft diesem nur die gezwungene Armhaltung und Behinderung der Rumpfbewegungen vor; der Hauptnachteil, die entstehende Dislocatio ad peripheriam, ist ihm entgangen und daher hat er den gleichen Fehler gemacht, nur nicht im gleichen Maße. Aus diesem Grunde mache ich Engelhardt's Verband auch nicht, wenn Doppelrechtwinkelstellung contraindiciert ist. Die Abduktionsverbände bezwecken wesentlich das Nichtschrumpfen der unteren Kapseltasche, das hat Engelhardt nicht erkannt. Auch bei Borcher's[2]) ganz ähnlichem Verbande steht der Vorderarm noch zu wenig geradeaus, der Oberarm zu wenig abduciert.

Es ist zu verwundern, daß immer noch die Portativverbände meist ohne Abduktion oder mit viel zu geringer Abduktion angelegt werden, daß die Gefahr, welche bezüglich späterer Funktion aus der Schrumpfung der unteren Kapseltasche erwächst, nicht erkannt oder nicht berücksichtigt wird, wo wir doch jetzt sonst immer das funktionelle Resultat höher einschätzen als anatomisch gute Knochenheilung mit schlechterer Funktion.

Ohne Abduktion legen den Verband an v. Oettingen; Gocht mit zwei seiner Schusterspahn-Bandeisenschienen; Jüngling mit zwei Gipsschienen, die sich auf der Schulter überkreuzen; Goebel[3]) mit einer Gipsschiene, gegen die am rechtwinklig gebeugten Vorderarm extendiert wird (zwischen Schiene und Vorderarm ist zu dem Zweck Zwischenraum gelassen); Most mit einer Gipsschiene an der Außenseite unter Anbandagieren des Arms an den Thorax; Goldammer als Arm-Brustgipsverband oder Gipsschienenverband; Schlesinger[4]) als gefensterten Desault'schen Stärkebindenverband, den Thorax als

---

1) Bei Perthes, Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 22.

2) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 52.

3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 31.

4) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 52.

Schiene benutzend, mit oder ohne Extension; Töpfer[1]) als transportablen Streckverband mit durch Holzlatte verstärkter Cramer-Schiene und Schraubenextension mit oder ohne Einschluß des Thorax in einen Gipsverband (von Goldammer besonders gerühmt); Bardenheuer mit seiner Federextensionsschiene; Wildt[2]) mit seiner durch ihre eigne Elastizität wirkenden, in Länge verstellbaren Flacheisenschiene, mit Heftpflasterextension nach oben und unten (von Goldammer und Els als besonders bequem empfohlen und auf Garrè's Veranlassung bei einem Armeekorps allgemein eingeführt).

Gering ist die Abduktion beim Middeldorpf'schen Triangel (den Goldammer als Transportverband empfiehlt, aus Siebdrahtschiene, nicht aus Cramer-Schiene hergestellt); bei Lange's Oberarmschiene, welche aus einem Arm- und Rumpfteil besteht; bei Engelhardt's und Borcher's erwähntem Innenschienenverband; bei Horn's[3]) ähnlichem Verband aus nur an die Innenseite des Oberarms und den Thorax angelegter Cramer-Schiene mit Gummizugextension; bei Szilágyi's[4]) Verband aus Leerschienen; bei Mayer und Mollenhauer's[5]) Bandeisenbügelgipsverband um Arm und Thorax ohne Ueberbrückung der gesunden Schulter, mit Extension durch die Ellenbeuge gegen den äußeren Bügel.

Auf die Wichtigkeit rechtwinkliger Abduktion weisen ausdrücklich hin Zuppinger (Verband in Rückenlage ohne Schiene mit Zug am rechtwinklig gebeugten Vorderarm ohne Heftpflasterstreifen am Oberarm); Borchgrevingk[6]) (portativer Extensionsverband); Christen[7]) (portativer Extensionsapparat mit Spiralfederextension, hergestellt von der Firma Hausmann in St. Gallen, welche auch die Zuppinger-Apparate baut, in improvisierter Ausführung von v. Saar[8])); Vulpius[9]) (contra Ritschl); Goebel[10]) (an anderer Stelle als oben); Peiser[11]), Burk[12]) (Verband aus Cramer-Schienen und zwar von Peiser ohne, von Burk mit Extension); Oelsner[13]) (ein dem Burkschen ganz ähnliches Schienengerüst dient als Unterlage und zur Verstärkung eines Armbrustgipsverbandes); v. Redwitz[14]) (Modifikation der Christen'schen Schiene in der Weise, daß der horizontale Flügel in verschiedenen Winkeln verstellbar und abklappbar ist); Erlacher[15]) (ein wenig stabiler Verband aus zwei

---

1) D. med. W. 1915. Nr. 2 und 8.

2) Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 48 und Lambertz, Münch. med. W. 1914. Feldbeilage Nr. 17.

3) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 21.

4) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 22.

5) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 23.

6) Borchgrevingk, Ambulatorische Extensionsbehandlung der oberen Extremität. Jena 1908.

7) Münch. med. W. 1913. Nr. 28.

8) Bruns' Beitr. Bd. 91. S. 351.

9) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 6.

10) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 24.

11) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 23.

12) Med. Klinik 1915. Nr. 45.

13) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 51.

14) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 41.

15) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 30.

Schulter und Thorax mitumfassenden Pappwinkeln); **Anker** und **Mosse**[1]) (Armbrustgipsverband); **Meyer**[2]) (Brust- und Armgipsverband durch eine rechtwinklig gebogene und gegen den Thorax verstrebte **Cramer**-Schiene verbunden, Extension am Oberarm mit Gummizug gegen das den vom Gipsverband freibleibenden Ellenbogen überragende Schienenende — wie bei **Burk**'s und **Töpfer**'s Verband); **Heddaeus**[3]) (ebenfalls überbrückter Armbrustgipsverband, aber nur unter manueller Extension angelegt, ohne permanente Extension — merkwürdigerweise mit erhobenem, nicht horizontal gestelltem Unterarm).

Diese Autoren haben fast alle die Wichtigkeit rechtwinkliger Abduktion nur wegen der Gefahr der sonst eintretenden Gelenkversteifung betont. Daß auch die Art der Dislokation für die Wahl der Armhaltung maßgebend sein muß, darauf gehen nur wenige ein (z. B. **Burk**, v. **Redwitz**).

Bei dem nur kurze Zeit verwandten ersten Notverband kann und muß natürlich auf rechtwinklige Abduktion verzichtet werden, weil ein Verband in Doppelrechtwinkelstellung als Notverband zu kompliziert ist.

Nach Klarlegung dieser Grundsätze gehe ich zur Besprechung der einzelnen von mir angewandten Verbandarten über.

I. Bis zum Truppenverbandplatz

im Bewegungs- und Stellungskriege Fixation des im Ellenbogengelenk etwas spitzwinklig gebeugten Armes an den Brustkorb mit Extension durch 3 Brotbeutelträger und beschwerten Brotbeutel nach **Lörcher**[4]) (s. Abb. 13).

Der 1. Träger hält in seiner Schlinge den Vorderarm am Handgelenk nach oben um den Nacken aufgehängt; der 2. Träger wird in Achtertour und eventuell noch mit einer Zirkeltour um den Oberarm gelegt und unter dem Ellenbogen kurz geknotet; in die beiden Karabinerhaken werden die beiden Ringe eines mit Sand oder Steinen gefüllten Brotbeutels gehängt oder ein Sandsack oder Stein daran befestigt (kurze Aufhängung, damit das Gewicht beim Gehen nicht schleudert). Ich lege noch einen 3. Träger zirkulär um Oberarm und Brustkorb. Damit die Extensionsschlinge nicht rutscht, muß der Vorderarm etwas spitzwinklig gebeugt sein.

Wenn der Verletzte aus irgendeinem Grunde (Schwäche, Bewußtlosigkeit, Verletzung auch der Beine) nicht zum Verbandplatz gehen kann, fällt die Extension weg; der Arm wird wie beim Unterarmbruch (s. u. Abb. 22) an den Thorax mit 2 Brotbeutelträgern anbandagiert. Der Verletzte wird auf der Trage bzw. in der Zeltbahn etwas auf die gesunde Seite gelagert und so durch untergeschobenen Mantel unterstützt. **Goldammer** empfiehlt als ersten Verband überhaupt stets die einfache Fixation an den Thorax ohne

---

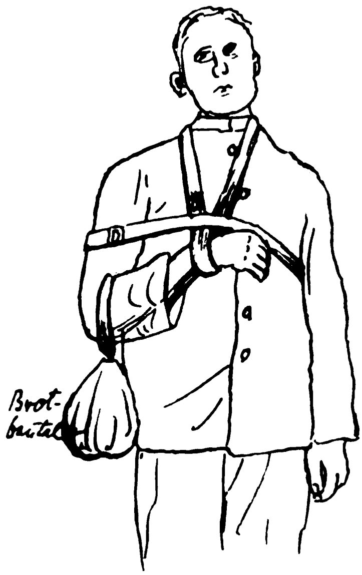
[1]) D. med. W. 1915. Nr. 51.

[2]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 37.

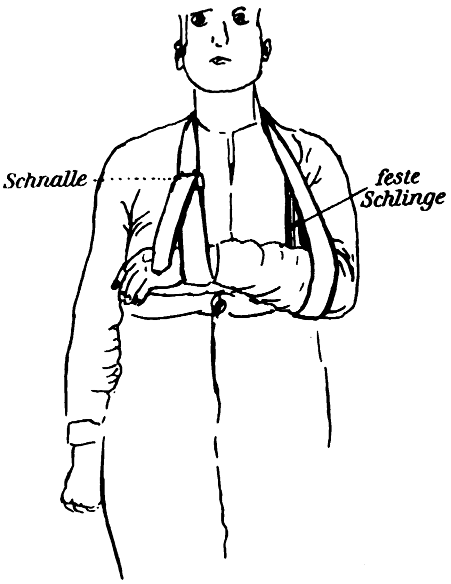
[3]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 40.

[4]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 23.

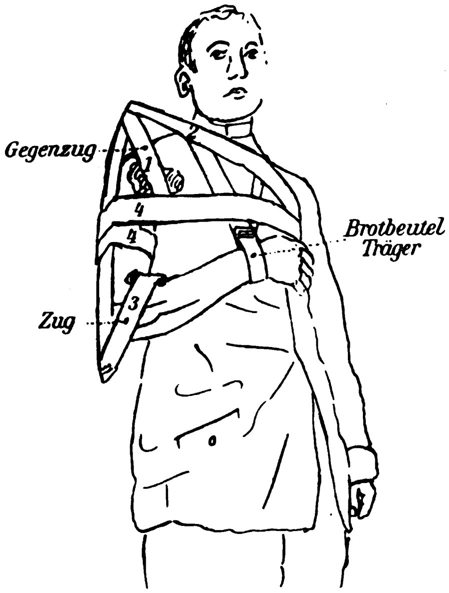
13.


Brot-
beutel

14.


Schnalle
feste Schlinge

15.


Gegenzug
1
2
4
4
Brotbeutel Träger
3
Zug

16.

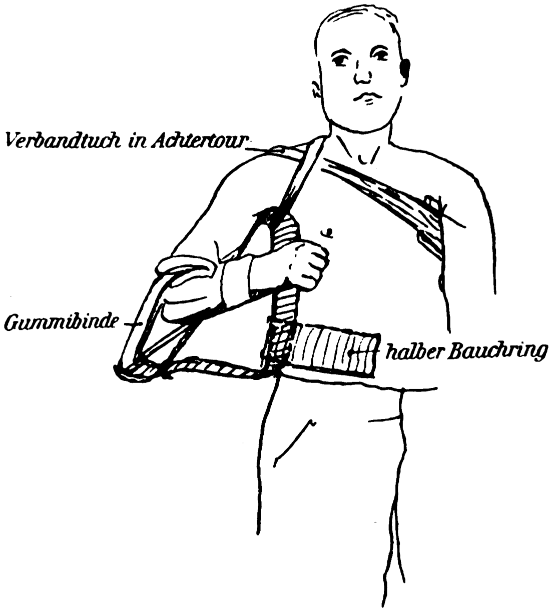

Verbandtuch in Achtertour
Gummibinde
halber Bauchring

Abb. 13. Erster Verband bei Oberarmbruch aus 3 Brotbeutelträgern mit Gewichtsextension (nach Lörcher).

Abb. 14. Armtragegurt (statt Mitella).

Abb. 15. Modificierte Extensionslatte nach Porzelt für Oberarmbruch.

Abb. 16. Transportverband für Oberarmbruch mit Gummibindenextension, in 30° Abduktion.

Extension. Das Anbandagieren mit Brotbeutelträgern ist einfacher und billiger als mit Binden (und nach unten dicker werdendem Wattepolster-Brix), die gleichzeitige frühe Extension ist bei Lörcher's Verband besonders wertvoll.

Ich will nicht unterlassen, auf eine äußerst zweckmäßige in Länge durch eine Schnalle verstellbare Gurtdoppelschlinge zum Einhängen des Vorderarms hinzuweisen. Die Abb. 14 zeigt alles. An 2 Stellen aufgehängt ruht der Arm viel sicherer und ruhiger als in dem weiten Beutel der Mitella. Durch Verschieben kann man die Aufhängestellen wechseln, sobald der Druck an einer Stelle lästig werden sollte. Am Arm oder Schulter verletzte Aerzte haben mir versichert, daß der Umtausch der Mitella gegen solchen Tragegurt eine wahre Wohltat gewesen sei.

Bei der Gewichtsextension am gebeugten Ellenbogen darf man natürlich diesen Tragegurt nicht anwenden, denn der Zug der hinteren nahe dem Ellenbogen liegenden Schlinge würde der Extension entgegenwirken, die Bruchstelle zusammenziehen. Hier ist der Vorderarm nur am Handgelenk aufzuhängen.

II. Auf dem Truppenverbandplatz

lasse ich im Bewegungs- und Stellungskriege (nach Längsaufschneiden des Rock- und Hemdärmels zur Wundversorgung) die von Porzelt[1]) angegebene Extensionslatte anlegen. Uebrigens hat schon vor langer Zeit Kovacs einen ganz ähnlichen Verband angegeben. Weißgerber's Extensionslatte für Oberarmbruch mit Spiralfederzug erscheint mir weniger zweckmäßig: das steile Herunterhängen des Armes ist dem Verletzten lästig, an den Thorax bandagiert ruht der Arm viel sicherer; der (wie bei Borchgrevingk's Extensionsverband) den Gegenzug darstellende Leistengurt wird beim Gehen verschoben und ist überhaupt lästig.

Porzelt nimmt die Latte offenbar so dick, daß sie sich nicht biegt. Zur Erreichung einer besseren Extension schlägt er vor, eine Gummischlaufe an der Außenseite der Latte einzuschalten mit einem Reiber an den Enden der über die Ellenbeuge geführten Schlinge. Das kompliziert die Sache. Einfacher ist es, die Latte so dünn zu nehmen, daß sie sich biegt, die Elastizität des Holzes also als extendierende Kraft zu verwenden, wie das v. Hacker bei seiner Beinlatte tut. Diese Kraft genügt beim Oberarmbruch vollkommen.

Ich habe die Latte für die Truppenärzte dadurch bequemer gemacht, daß ich 4 Schnallgurte annähen ließ. Am oberen Ende sind 2 Gurte aufeinander angenäht; der kürzere untere, durch die (gepolsterte) Achselhöhle gehende Gurt stellt den Gegenzug dar; der längere andere Gurt geht über die Brust und durch die Achsel der gesunden Seite. Der am unteren Ende der Latte angenähte Gurt wird durch die Ellenbeuge geführt (Zellstoffpolster) und stellt den Zug dar. Der Gurt muß so stramm geschnallt werden, daß die Latte gebogen ist. Der lange 4. Gurt wird

---

1) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 15.

zunächst einmal zirkulär um Oberarm und Latte gewickelt, dann um die Brust geschnallt. Vor dem Anlegen der Latte an die Außenfläche des Oberarms wird der Vorderarm am Handgelenk durch eine Brotbeutelträger- oder Bindenschlinge so aufgehängt, daß der Ellenbogen etwas spitzwinklig gebeugt ist, damit der Zug nicht nach unten abrutschen kann (Abb. 15).

v. Oettingen hängt auf dem Truppenverbandplatz den Arm in ein großes v. Esmarch'sches Dreiecktuch und fixiert dann den Arm durch einen Desault'schen Bindenverband an den Oberkörper. Durch die Touren, welche „von der gesunden Achselhöhle nach der kranken Schulter und von dort nach dem kranken Ellenbogen ziehen, um wieder zur gesunden Achselhöhle zurückzukehren", werden aber die Oberarmfragmente geradezu zusammengeschoben, der Oberarm verkürzt.

Goldammer empfiehlt als Transportverband einen Triangel aus Drahtschiene oder eine Gipshanfschiene oder Lange's oder König's Schiene. Da er den Gips vom Truppen- und Hauptverbandplatz verdammt (s. o.), die Schienen von Lange oder König, wenn überhaupt, erst im Feldlazarett vorhanden sind, läßt er vermutlich den Verletzten mit einfacher Fixation des Armes an den Thorax bis ins Feldlazarett gelangen. Mir genügt diese Fixation nicht für so lange Zeit, die Extensionslatte ist sehr rasch und leicht anzulegen und fixiert im Verein mit dem Anbandagieren an dem Thorax besser als alle nach dem Prinzip des Kontentivverbandes gebauten Schienen.

III. Auf dem Hauptverbandplatz

wird nur revidiert, ob die Extension noch genügt, d. h. ob die Latte noch gekrümmt ist. Anderenfalls wird der untere (oder auch der obere) Gurt nachgeschnallt. Im Bewegungskriege wird bei genügender Zeit und Uebung ein Transportverband aus Cramer-Schienen bei um 30° abduciertem Oberarm angelegt, nur bei schwerer Zerschmetterung ein Armbrustgipsverband (s. unter IV A.).

v. Oettingen legt auf dem Hauptverbandplatz unter manueller Extension einen Schienenverband an: kurze Außenschiene am Oberarm, Einhängen des Arms in eine Mitella, zweite Dorsalschiene von den Fingerspitzen bis über die Schulter (eventuell noch eine winklige Pappschiene an der Außenseite des Arms von den Fingern bis ebenfalls über die Schulter), Anbandagieren des so geschienten Arms mit Stärkebinden an den Brustkorb. Der Verband wird also ohne jede Abduktion angelegt; die durch die manuelle Extension erreichte Korrektur der Dislokation bleibt nicht sicher bewahrt. Einen Gipsverband auf dem Hauptverbandplatz anzulegen, verwirft v. Oettingen, weil der Oberarm durch Blutaustritt in der Regel bedeutend anschwelle, der Verband also bald zu weit werde. Deshalb ersetzt er den Schienenverband erst nach 5 Tagen im Feldlazarett durch einen Gipsverband.

IV. Im Feldlazarett.

A. Bewegungskrieg.

Es wird alsbald ein Heimattransportverband angelegt, falls das nicht schon auf dem Hauptverbandplatz geschah.

Für gewöhnlich (besonders auch wenn wegen großer multipler Wunden kein Gipsverband möglich ist) lege ich einen Verband aus Cramer-Schienen mit Extension an ähnlich dem Burk'schen Verbande. Weil die für Dauerbehandlung meist notwendige rechtwinklige Abduktion für das Liegen in den schmalen Betten des Lazarettzuges zu unbequem ist, begnüge ich mich beim Transportverband immer mit 30° Abduktion, wenn überhaupt Abduktion angezeigt ist. Dabei steht also der Vorderarm auf der etwas schräg angebundenen Vorderarmschiene schräg nach vorn oben. Der Ellenbogen ist etwas spitzwinklig gebeugt, damit die die Extension besorgende und durch die Ellenbeuge gehende Gummibinde nicht nach unten abrutscht (Abb. 16).

Der lästige schwere Arm-Brustgipsverband (gefenstert oder überbrückt) ist m. E. nur in schweren Fällen mit großer Zerschmetterung nötig. Diesen lege ich in der Regel ohne Narkose, wenn möglich im Sitzen, noch lieber im Stehen an unter leichter Flaschenzugextension an einem durch die Ellenbeuge gehenden und hernach aus dem fertigen Verbande herauszuziehenden Filzstreifen. Dabei hält ein Gehilfe den Vorderarm etwas schräg nach vorn oben; der Vorderarm steht ungezwungen in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Lange sagt: „Die bei Friedensfrakturen von den meisten Chirurgen geforderte Supination läßt sich bei frischen Schußfrakturen oft nicht geben, weil sie Schmerzen verursacht." Goldammer und Gocht lassen mal den Vorderarm in Pronation, mal in Supination, mal in Mittelstellung stehen, ohne Gründe für ihr verschiedenes Verhalten anzugeben. Es liegt kein Grund vor, bei Oberarmfrakturen jemals den Verband anders als bei Mittelstellung des Vorderarms anzulegen. Ein zweiter Filzstreifen um die Seite des Thorax besorgt den Gegenzug (s. Abb. 17).

Zur Stützung des schweren Armes setze ich eine aus Leerschiene hergestellte Rabitzbrücke zwischen Vorderarm und Thorax ein (Abb. 18). Der Gipsverband muß, wenn er den beweglichen Schultergürtel wirklich fixieren soll, auch die gesunde Schulter überbrücken, was nur von wenigen (Goldammer, Lange, Borchers, Meyer) beachtet wird. Der Brustgips muß an der Seite der Verletzung gegen den Druck von seiten des schweren Armes gut gepolstert sein, am besten durch ein Hirsespreukissen. An Arm und Schulter sei die Zellstoffpolsterung nicht zu dick. Acromion, Olecranon, Kondylen des Humerus werden dadurch vor Druck geschützt, daß über ihnen die Polsterung dünner ist. Am besten klebt man über diesen Stellen

Filzringe an. Wenn man über vorragenden Knochenteilen das Polster extra dick nimmt, wie das meist empfohlen wird, werden die Stellen viel leichter gedrückt.

Wenn der Gipsverband wegen schweren Allgemeinzustandes in Rückenlage angelegt werden muß, mache ich das unter Lagerung auf Dittel'schen Stangen (s. unter B, 3).

Goldammer und Lange meinen, das Gewicht des Armes genüge zur Extension beim Anlegen des Gipsverbandes. Bei kräftig entwickelter und wegen Schmerzen krampfhaft zusammengezogener Muskulatur genügt mir das Armgewicht nicht, ich nehme Flaschenzugextension zu Hilfe.

Bei nur 2 tägigem Transport kann Porzelt's Extensionslatte liegen bleiben.

B. Stellungskrieg.

Individuelle Behandlung, bei vorhandenem Röntgenapparat Dauerbehandlung bis zur Heilung. Gerade bei der Behandlung von Oberarmbrüchen ist Röntgenkontrolle besonders notwendig.

1. Exspektativverband wieder aus Cramer-Schienen, für gewöhnlich in Doppelrechtwinkelstellung nach Burk mit irgendwelcher Extension: an angeklebten Köperstreifen greift eine Spiralfeder an, welche in das den Ellenbogen um 15 cm überragende aufgebogene Ende der Triangelschiene eingehakt ist (s. Abb. 20); oder die Extensionsschlinge wird nach Töpfer gegen das Schienenende durch eine Flügelschraube herangezogen; oder zwischen Schienenende und Extensionsschlinge wird ein Gummischlauch geknotet (Burk).

Ich habe Burk's Verband etwas geändert: weil die frei horizontal wegstehende Vorderarmschiene beim Gehen federt, habe ich sie so lang genommen, daß sie spitzwinklig am Anfang der Finger umgebogen und weiterhin etwas torquiert den schrägen Teil der Triangelschiene erreicht, an welchem sie festgebunden wird. Damit der am Rumpf entlangziehende Teil der Triangelschiene nicht vor- oder rückwärts rutschen kann, habe ich unten eine Halbkreisschiene hinzugefügt, die genau dem Rumpf anmodelliert wird. Ein durch die gesunde gepolsterte Achsel geführtes, auf der Schulter der gesunden Seite gekreuztes und in der anderen Achsel über der Schiene fest geknotetes Tuch gibt dem ganzen Schienengerüst mehr Halt als Fixierung durch eine um Schiene und Rumpf gewickelte Binde allein. Zwischen Rumpf und Achsel einerseits, Schiene andererseits lege ich ein Hirsespreukissen (Abb. 19).

Dieser Verband eignet sich ebensogut für ambulante als für Bettbehandlung, man liegt mit ihm auch im Bett bequem. Weil er als Extensionsschienenverband besser fixiert als einfache Hängeextension, bevorzuge ich ihn vor dieser als Verband für die erste Zeit und vielfach auch als Behandlungsverband, besonders in schweren Fällen mit multiplen großen Wunden (s. u.).

17.

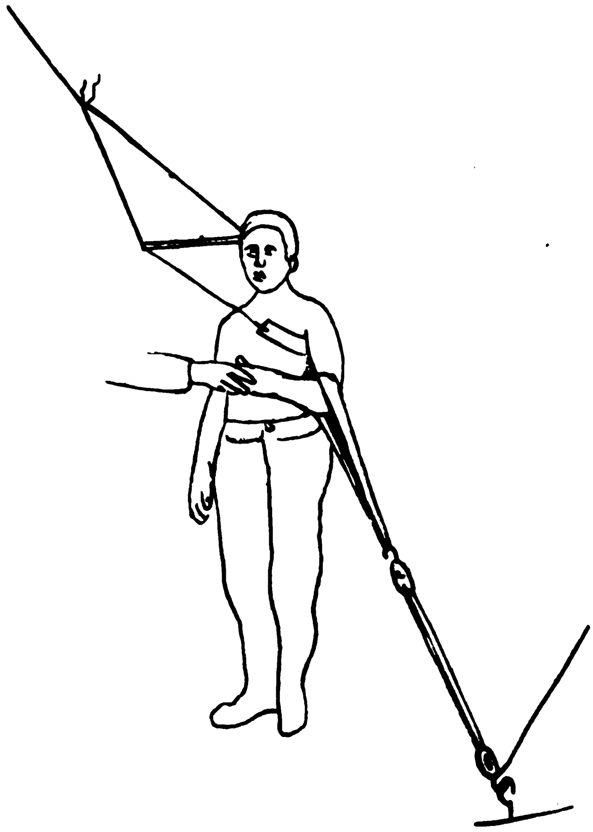
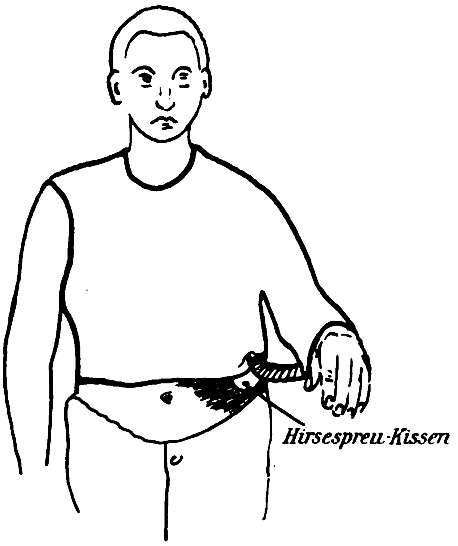
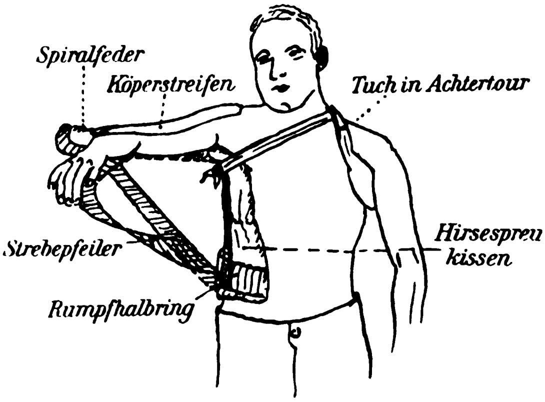


Abb. 17. Stellung zum Anlegen des Armbrustgipsverbandes in 30° Abduktion unter Flaschenzugextension mit Filzstreifengegenzug.

18.


Hirsespreu-Kissen

19.


Spiralfeder
Köperstreifen
Tuch in Achtertour
Hirsespreu kissen
Strebepfeiler
Rumpfhalbring

20.

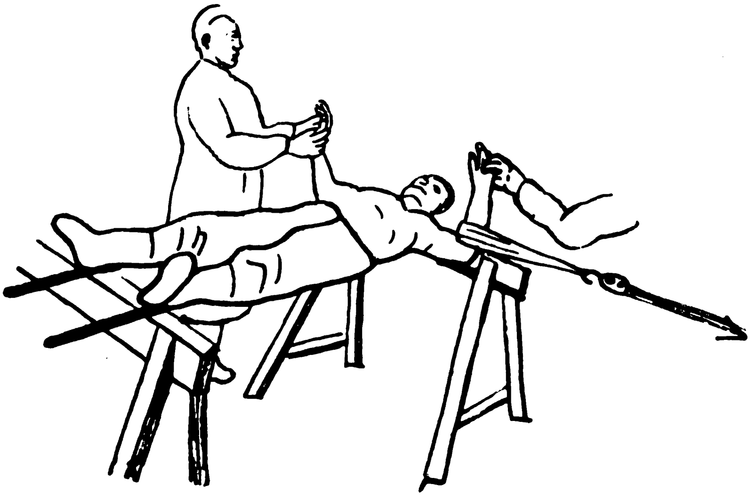


Abb. 18. Armbrustgipsverband in 30° Abduktion mit Rabitzbrücke zwischen Brust- und Armteil. (Die Cramer-Schiene ist noch nicht mit Gipsbinde umwickelt, damit sie auf der Abbildung deutlich sichtbar ist.)

Abb. 19. Exspektativ- und Behandlungsverband bei Oberarmschußbruch analog Burk in 90° Abduktion mit Spiralfederextension an Köperstreifen. Unterarmschiene zu einem Strebepfeiler abgebogen. Zur Fixation Rumpfhalbring und Achsel-Schultertuch hinzugefügt. Unterpolsterung durch ein gestepptes Hirsespreukissen.

Abb. 20. Lagerung auf Dittel'schen Stangen zum Anlegen des Armbrustgipsverbandes in Doppelrechtwinkelstellung unter Flaschenzugextension. (Gegenzug ist nicht notwendig.)

Bei **Schußbrüchen der Diaphyse oberhalb des Deltoideusansatzes** mache ich das **Cramer**-Schienengerüst mit ganz geringer Abduktion. Oben auf das Oberarmplanum kommt ein kleines dickeres Hirsespreukissen, welches die Spitze des oberen Fragments nach außen drückt, während am unteren Fragment kräftig extendiert wird. Bei **Töpfer**'s und **Wildt**'s Extensionsschienenverband ist mir durch die vielen Extensionsstreifen für die Zeit der Exspektation zu viel vom Gliede zugedeckt (wenn sich überhaupt die vielen Streifen anlegen ließen).

Bei **suprakondylärer Fraktur nach dem Typus der subkutanen Extensionsfraktur** ist in Streckstellung des Armes zu extendieren: aus 2 **Cramer**-Schienen wird ein unregelmäßiges Viereck gebildet, auf welchem der im Ellenbogen gestreckte Arm in der Schulter rechtwinklig abduciert liegt (wie bei **Peiser** Abb. 4 und 4a). Der Arm steht zum Bett heraus. Ein fußbodenwärts gerichteter Gewichtszug zieht die Spitze des oberen Fragments nach hinten, nach der Streckseite.

Bei der seltenen **suprakondylären Fraktur nach dem Typus der subkutanen Flexionsfraktur** wäre das Schienengerüst so einzurichten, daß der Ellenbogen spitzwinklig gebeugt steht. Längsextension mit einer durch die Ellenbeuge ziehenden Gummibinde, Gewichtszug an der Spitze des oberen Fragments nach vorn nach der Beugeseite, bei Rückenlage also deckenwärts über eine an einem Galgen befestigte Rolle.

2. Dauerverband bei aseptischer Heilung kleiner Wunden.

Wenn Doppelrechtwinkelstellung nicht contraindiciert ist, wird die Behandlung mit **Burk**'s Verband ambulant durchgeführt.

Wenn sie bei Frakturen oberhalb des Deltoideusansatzes contraindiciert ist, ist **Wildt**'s Schiene sehr bequem. Bei kleinen aseptisch heilenden Wunden stören die 4 Heftpflasterstreifen nicht. Ein Achselkissen drängt das obere Fragment nach außen. Ist keine **Wildt**'sche Schiene vorhanden, dann benutze ich **Töpfer**'s **Cramer**-Schienen-Extensionsverband. Für die meisten Fälle verwerfe ich beide Verbände wegen des Fehlens der Abduktion. Bei multiplen größeren Wunden sind beide nicht anwendbar, weil die vielen Heftpflaster- bzw. Köperstreifen nicht anzulegen sind.

Bardenheuer's Federextensionsschiene ist für den Feldgebrauch überhaupt zu kompliziert und zu teuer, **Hackenbruch**'s Distraktionsklammernverband nur für mit ihm Vertraute zu empfehlen. **Jüngling**'s Verband aus 2 Gipsschienen, der an sich besser ist als **Goebel**'s Verband aus einer Gipsaußenschiene, habe ich aufgegeben, weil die Schulter gegen die überdachenden Schienen nicht zu fixieren ist. Auch durch Hinzufügen von Extension wird dieser Gipsschienenverband nicht brauchbar: man kann wohl mit einer Gummibinde das obere Fragment nach außen gegen die Schienen ziehen. Aber wenn man am unteren Fragment eine Längsextension anbringt in der Weise, daß man einen Gummischlauch an angeklebte Köperstreifen und über der Schiene knotet, werden durch diesen Gummizug die Schienen in die Höhe gedrückt, so daß sie von der Schulter abstehen. Damit die Extension überhaupt wirken könnte, müßte man vor dem Anmodellieren der Schienen auf die Streckseite des Unterarms in seiner proximalen Hälfte ein dickes Polster anbringen. Durch Entfernung des Polsters entstände dann zwischen Vorderarm und Schiene ein Zwischenraum, der Spielraum für die Extensionswirkung. Nur wenn man bei Tage ein Gewicht an die Köperstreifen anhängt, nachts bei Rückenlage über eine Rolle mit Gewicht extendiert, erreicht man Beseitigung der Dislocatio ad longitudinem. Die Gipsschiene fixiert dann nur gegen seitliche Verschiebung. Gipsschienen brechen am Ellenbogen leicht ein, wenn man sie nicht hier durch mehrere Schusterspanstreifen verstärkt oder die Gipsschiene mit Kuhn's Leerschiene herstellt.

Extensionsbehandlung in dauernder Bettruhe nach Zuppinger (besser als nach Bardenheuer) ist entgegen Goldammer's Aussage im Feldlazarett wohl möglich, sobald es sich um Stellungskrieg handelt, welchen Goldammer nicht berücksichtigt. Sie ist aber selten notwendig, nur wenn schlechter Allgemeinzustand an sich Bettruhe erfordert.

Baldiger Abtransport in die Heimat beim Fehlen eines Röntgenapparates.

3. Bei lokal bleibender Entzündung

ist im Gegensatz zur Behandlung von Oberschenkelschußbrüchen ein Gipsverband meist nicht nötig. Auf Burk's Schienengerüst ist in der Regel eine so gute Fixation zu erzielen, daß eine Verschlimmerung bzw. ein Wiederaufflackern der Entzündung kaum zu befürchten ist. Behandlung also wie bei B 2, aber im Bett. Hier füge ich eine beim Wechseln des Wundverbandes abzunehmende Gipsschiene hinzu. Wenn keine Streifenextension anzubringen ist, wird mit einer durch die Ellenbeuge gelegten Gummibinde extendiert, aber an einem um Ellenbogengelenk und obersten Teil des Vorderarms angeklebten Stück Trikotschlauch, oder an einer volaren Unterarmgipsschiene. Wenn irgend möglich, verzichte ich auf Extension nicht. Abtransport nach Aufhören der Entzündung, wenn ein Röntgenapparat fehlt.

Wenn ich mich bei großer Zerschmetterung für einen Gipsverband entscheide und dieser wegen schweren Allgemeinzustandes in Rückenlage angelegt werden muß, lege ich den Verletzten auf Dittel'sche Stangen und mache den Verband unter Flaschenzugextension. Ich gipse ein vollständiges Gerüst aus (nötigenfalls gefensterten) Cramer-Schienen mit ein, wie das auch Oelsner angegeben hat. So wird der Verband fester und kann viel leichter genommen werden (s. Abb. 20 und 21).

4. Bei fortschreitender Entzündung, besonders auch bei multiplen großen Wunden

behalte ich auch meist Burk's Verband bei, verstärkt durch eine Gipsschiene. Einen Brückengipsverband lege ich jedenfalls nicht an, wenn außer der Bruchstelle auch noch das Ellenbogengelenk überbrückt werden müßte, denn dann erreicht man keine Ruhigstellung der Bruchstelle.

In einem Verbande wie ihn z. B. Mayer und Mollenhauer abbilden, ist die Fixation ganz mangelhaft, abgesehen von dem Nachteil, welchen das Fehlen der Abduktion im Schultergelenk mit sich bringt. Bei einem Verbande, wie ihn Meyer für Fälle mit Wunden am ganzen Arm angegeben hat, ist überhaupt von Fixation keine Rede: er verbindet einen den obersten Teil des Oberarms mitumfassenden Thoraxgipsverband und einen Handgipsverband miteinander durch drei lange den ganzen Arm überspannende Bügel, gegen welche er das untere Humerusfragment durch nur am Wundverband befestigte Bindenzügel extendieren will.

Anker und Mosse schneiden bei multiplen großen Wunden einen Arm-Brustgipsverband so auf, daß das Bruststück mit der inneren Armrinne einerseits, Rücken- und äußeres Armstück andererseits zusammen bleiben. Sie wollen also offenbar zum Wechseln der Wundverbände beide Schalen abnehmen. Besser ist es, eine Stützschiene (Burk's oder Oelsner's Gerüst) bleibt dauernd liegen — bei Wunden an der Innenseite gefenstert —, nur die hinzugefügte dorsale Gipsschiene wird zum Wechseln des Wundverbandes abgenommen. Schlesinger legt bei multiplen großen Wunden, weil ihm der Brückengipsverband technisch zu schwierig erscheint, einen gefensterten Desault'schen Stärkebindenverband an, den Thorax als Schiene benutzend, also ohne Abduktion. Wenn in der Achselhöhle oder an der Innsenseite des Oberarms Wunden vorhanden sind, legt er ein dickes Kissen zwischen Ellenbogen und Thorax. Durch Schaffung dieses Hohlraums hört aber jede Fixation auf.

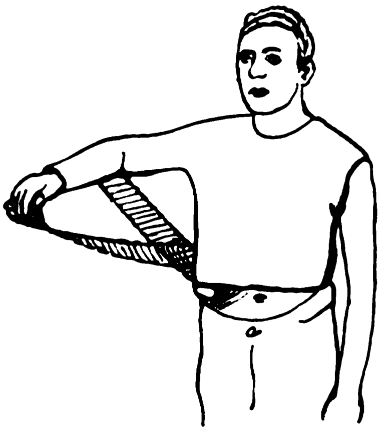
Nußbaum[1]) will die ganze Behandlung von Oberarmschaftbrüchen nur mit Mitella durchführen. Der Vorderarm soll in dieser nur mit seinem distalen Drittel aufliegen, so daß die Schwere des Armes eine natürliche Extension ausübe. Dislocatio ad axin soll durch ein Spreukissen zwischen Rumpf und Ellenbogen ausgeglichen werden oder durch Bindenzug bzw. Feststecken der entsprechend verzogenen Mitella mit Sicherheitsnadeln an das Hemd! Nachts wird der in der Mitella bleibende Arm nur von der Seite her mit einem großen festen Kissen unterstützt. Ich glaube, eine Kritik erübrigt sich. Eine Mitella genügt bei Schußbrüchen nicht einmal als Transportverband.

v. Oettingen ersetzt bei reaktionslosem Verlauf den auf dem Hauptverbandplatz angelegten Schienenverband durch einen in gleicher Weise angelegten Gipsverband mit eingefügtem Dreiecktuch. Auf Abduktion legt er auch jetzt keinen Wert, macht nur darauf aufmerksam, daß bei Bruch im chirurgischen Halse der Verband in vollständiger Außenrotation des unteren Fragments angelegt werden müsse, so daß die Hand und der gebeugte Unterarm weit nach außen herausragen.

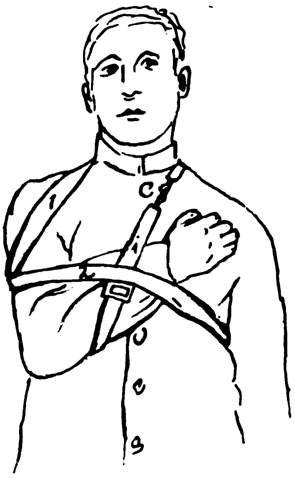
---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 26.

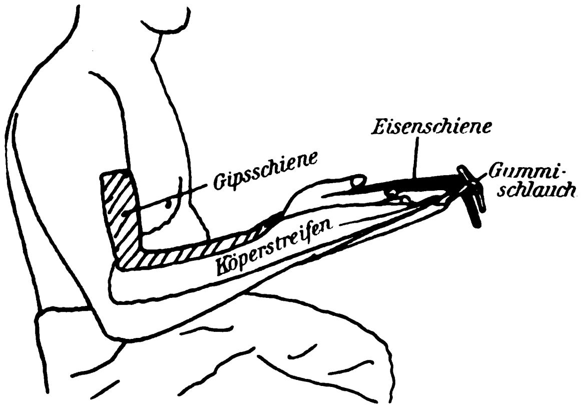
21.



22.



23.



24.

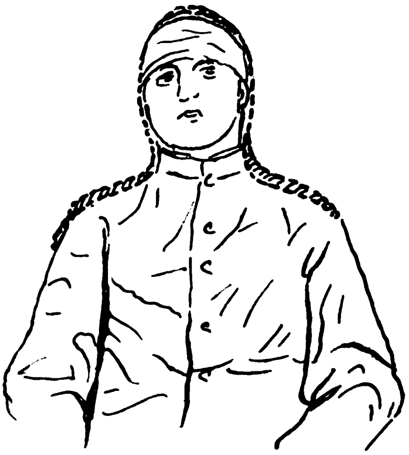


Abb. 21. Arm-Brustgipsverband in Doppelrechtwinkelstellung, in Lagerung auf Dittelschen Stangen angelegt, gestützt und verstärkt durch ein Gerüst aus Cramer-Schienen (welche hernach durch Umwickeln mit Gipsbinden zu Rabitzbrücken versteift werden).

Abb. 22. Erster Verband bei Unterarmbruch aus 2 Brotbeutelträgern nach Lörcher.

Abb. 23. Portativer Streckverband bei Unterarmbruch. Extension an Köperschlinge durch Gummischlauch gegen einen die Hand überragenden Eisenschienenbügel, der in einer volaren Gipsschiene festsitzt.

Abb. 24. Stützverband für Kopf- (und Hals-) Verletzte aus 1 Cramer-Schiene.

Bei stärkerer Zertrümmerung empfiehlt er Geißler's Schwebeextension in Rückenlage mit Extension am rechtwinklig eingegipsten Unterarm gegen einen Galgen. Bei starker Eiterung legt er einen überbrückten Arm-Brustgipsverband an, wobei er den im Ellenbogen gestreckten Arm in rechtwinkliger Abduktion in der Frontalebene vom Rumpf abstehen läßt, eine sehr unbequeme Stellung. Die beiden Teile des Gipsverbandes verbindet er durch 3 Aluminiumschienenbügel. Eine gewisse Extension will er dadurch erreichen, daß er durch einen zirkulären Verband die 3 Aluminiumbügel stark aneinanderdrückt.

Schußbruch des Unterarms.

Eine fatale und häufige Folge ist Synostose beider Knochen. Der Ausfall von Pro- und Supination ist für den Gebrauch der Hand außerordentlich störend. Die Hauptfrage ist also bei der Behandlung von Vorderarmbrüchen: wie kann man die beiden Knochen auseinanderhalten und durch welche Stellung (Pronation, Supination oder Mittelstellung) wird ein Zusammenwachsen verhütet?

Vergegenwärtigen wir uns wieder die Wirkung des Muskelzuges, wie er in den typischen Dislokationen bei subkutanen Frakturen zum Ausdruck kommt.

A. Bruch beider Vorderarmknochen.

1. Beim Bruch im mittleren Drittel unterhalb des Ansatzes des Pronator teres, der häufigsten subkutanen Fraktur, bleibt das obere Fragment der Ulna wegen seiner festen Gelenkverbindung in seiner natürlichen Lage. Die übrigen drei Fragmente werden zunächst durch die Pronatoren so einander genähert, daß das Spatium interosseum verengert wird und die Muskeln aus ihm verdrängt werden. Das obere Fragment des Radius nimmt eine Mittelstellung zwischen Pro- und Supination ein, weil der Pronator teres seinen Antagonisten, dem Biceps und Supinator brevis, das Gleichgewicht hält. Die beiden unteren Fragmente des Radius und der Ulna werden aber durch den Pronator quadratus in volle Pronation gestellt, sie erfahren eine Dislocatio ad peripheriam; außerdem wird gegenüber den oberen Fragmenten das untere Bruchstück des Radius volarwärts, das der Ulna dorsalwärts ad latus et axin verschoben.

2. Beim Bruch oberhalb des Ansatzes des Pronator teres gerät das obere Fragment des Radius in volle Supination durch Biceps und Supinator brevis, welche auf dasselbe ohne ihren Antagonisten, den Pronator teres, einwirken. Die Dislokation der beiden Fragmente des Radius ad peripheriam wird also noch hochgradiger.

Weil die Flexoren stärker sind als die Extensoren, entsteht in beiden Fällen eine Winkelstellung mit volarwärts offenem Winkel.

3. Beim Bruch im unteren Drittel, im unteren Bereich des (hier zerrissenen) Pronator quadratus werden die beiden oberen Fragmente durch beide Pronatoren in Pronation gestellt, während die beiden unteren durch den Brachioradialis dorsal- und radialwärts verzogen werden, so daß ein nach der Radialseite hin offener Winkel resultiert.

B. Bruch eines einzelnen Vorderarmknochens.

1. Beim Bruch des Ulnaschaftes im mittleren und unteren Drittel (Parierfraktur) wird das untere Fragment durch den Pronator quadratus so gegen den Radius gezogen, daß eine Dislocatio ad latus et axin erfolgt, ein nach der Volar- und Ulnarseite offener Winkel entsteht. Das obere Fragment bleibt infolge seiner festen Scharnierverbindung im Ellenbogengelenk in normaler Lage.

2. Der Bruch der Ulna im oberen Drittel ist oft mit Luxation des Radiusköpfchens nach vorn oben kombiniert, eine typische Friedensverletzung, welche aber bei Schußbrüchen sich nicht leicht wiederholen dürfte.

3. Bei Brüchen des Radiusschaftes ist die Dislokation wiederum eine verschiedene, je nachdem ob der Knochen ober- oder unterhalb des Ansatzes des Pronator teres gebrochen ist.

Beim Bruch oberhalb der Insertion des Pronator teres wird das obere Fragment durch den Biceps und Supinator brevis vollständig supiniert, das untere durch den Pronator teres und quadratus vollständig proniert. Außerdem wird das obere Fragment durch den Biceps nach vorn gezogen, flektiert, während das untere gegen die Ulna gezogen wird. Es tritt also eine hochgradige Dislocatio ad peripheriam, latus et axin ein.

Beim Bruch unterhalb der Insertion des Pronator teres steht das obere Fragment in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, weil der supinierenden Wirkung des Biceps und Supinator brevis durch den Pronator teres das Gleichgewicht gehalten wird; auch das untere Fragment wird nicht so stark wie dort proniert, weil nur der Pronator quadratus auf dasselbe einwirkt. Die Dislocatio ad peripheriam ist also viel geringer. Dagegen ist die Dislocatio ad latus größer: das untere Fragment wird durch den Pronator quadratus gegen die Ulna gezogen, außerdem wird durch den Zug des am Processus styloideus ansetzenden Brachioradialis die Spitze des unteren Fragments ulnarwärts abgehebelt.

Der Verband muß in jedem Falle die durch Muskelzug einander genäherten Knochen auseinanderdrängen, das Spatium interosseum wieder herstellen. Das erreichen wir bekanntlich durch den Middeldorpf'schen Preßschienenverband: wenn 2 den Vorderarm seitlich überragende Schienen an der Volar- und Dorsalseite, breiter als der Vorderarm, angelegt werden, drücken sie die Weichteile wieder in das Spatium hinein und drängen die Knochen auseinander. Natürlich muß man beim Schußbruch Rücksicht auf die Wunden nehmen, daß man nicht durch drückenden Schienenverband die Gewebe schädigt und Sekretstauung hervorruft. Ein zirkulärer Verband ist bei Vorderarmbruch ein für allemal ein Unding, weil durch ihn die beiden gebrochenen Knochen zusammengedrückt werden, einer Synostose vorgearbeitet wird.

v. Oettingen erklärt in geradem Gegensatz: „Die beste Verbandart für den Unterarm ist immer der Gipsverband. Die Schwellung an den Unterarmen ist niemals erheblich, daher bekommen wir auch keine Dislokation.“ Als ob die Dislokation durch die Anschwellung, durch den Bluterguß zustande käme und nicht durch den Muskelzug! Den Gipsverband legt er unter Extension auf dem Hauptverbandplatz an, auf dem Truppenverbandplatz genügt ihm ein nur bis zum Ellenbogen reichender Schienenverband. Auch bei Verletzung der Mittelhand legt er einen von den Fingerspitzen bis zum Ellenbogen reichenden Gipsverband an.

Außerdem muß der Verband die Dislocatio ad peripheriam beseitigen, indem das untere Fragment dem oberen, je nachdem, ob dieses in Mittelstellung verblieb oder in Supination oder Pronation geriet, durch Mittelstellung des unteren Fragments samt der Hand bzw. durch Supination oder Pronation des unteren Fragments in richtiger Drehung gegenübergestellt wird. Beide Knochen müssen parallel stehen. Man kann also nicht, wie das oft geschieht, einfach sagen: beim Vorderarmbruch ist in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination zu verbinden. v. Oettingen sagt einfach: Bei allen Verletzungen der oberen Extremität soll die Stellung des Unterarms die ausgeglichene Mittelstellung sein, d. h. der Unterarm soweit supiniert sein, daß der Verletzte sich in die hohle Hand sehen kann. Andere verlangen stets volle Supinationsstellung z. B. Goebel[1]) („Spuckstellung“). Daß auch Pronationsstellung, wenn auch selten, notwendig sein kann, davon spricht überhaupt niemand. Die Frage hat nicht zu lauten: Mittel- oder Supinations- oder Pronationsstellung, sondern: wann ist Mittelstellung, wann Supinationsstellung, wann Pronationsstellung notwendig?

Nach den eben angeführten typischen Dislokationsformen ist Mittelstellung angezeigt beim Vorderarmbruch und isolierten Radiusschaftbruch unterhalb des Ansatzes des Pronator teres,

volle Supinationsstellung beim Vorderarmbruch und isolierten Radiusschaftbruch oberhalb des Ansatzes des Pronator teres,

volle Pronationsstellung beim Vorderarmbruch im unteren Drittel.

Da der Bruch unterhalb der Insertion des Pronator teres der häufigste ist, ist der Verband also meist in Mittelstellung anzulegen.

Bei den Schußbrüchen des Vorderarms ist nun noch ein Punkt zu berücksichtigen: wenn ein Schußkanal durch den Vorderarm vorhanden ist, keine breitoffene, mehr flächenhafte Wunde vorliegt, dann muß die Stellung so gewählt werden, daß der Schußkanal nicht torquiert wird, weil es sonst zur Sekretverhaltung kommt (Peiser). Gocht sagt: der Vorderarm soll bei radial-ulnarer Schußrichtung in extremer Supinationsstellung, bei der Schußrichtung Streckseite-Beugeseite in Mittelstellung stehen. Im Allgemeinen ist die Rücksicht auf die Richtung des Schußkanals in praxi nicht so wichtig: Bei Artillerieverletzung liegt entweder von vornherein kein Kanal vor, oder er ist durch Spaltung und breites Offenlegen beseitigt, so daß der Sekretabfluß bei jeder Drehstellung des Vorderarms frei ist. Bei Gewehrschußverletzung heilt der Kanal entweder primär aseptisch — dann ist auf Sekretabfluß keine Rücksicht zu nehmen; oder er eitert — dann wird er gespalten und die Verhältnisse liegen so wie bei Artillerieverletzungen. Ueberhaupt ist auch bei Gewehrschußbrüchen des Vorderarms selten ein enger Schußkanal vorhanden, meist größere Wunden bei der starken Splitterung der harten, von wenig Weichteilen bedeckten Knochen. In der Tat kann man also bezüglich der dem peripherischen Vorderarmfragment zu gebenden Stellung die Lage der Wunden und Richtung des Schusses vernachlässigen, bis auf die erste Zeit der Behandlung einer Gewehrschußverletzung mit wirklichem Schußkanal. Bis es sich entschieden hat, ob ein solcher Fall aseptisch verläuft oder ob es zur Eiterung kommt, soll da der Verband so angelegt werden, daß der Schußkanal nicht torquiert wird.

---

[1]) Münch. med. W. 1915. Feldbeilage Nr. 24.

Für den Fall, daß infolge Gelenk- oder Muskelzerstörung mit einer bleibenden Versteifung zu rechnen ist, erfolgt diese auch am besten in Mittelstellung; dabei ist der Gebrauch der Hand am wenigsten gestört. In Fällen, welche sicher zu Versteifung von Ellenbogen- und Handgelenk führen, ist auf leicht spitzwinklige Beugung des Ellenbogens und leichte Dorsalflexion der Hand Bedacht zu nehmen.

I. Bis zum Truppenverbandplatz

wird der Arm durch zwei Brotbeutelträger an den Thorax fixiert (s. Lörcher Skizze 4 und die zur Bequemlichkeit des Lesers noch hinzugefügte Abb. 23). Schiene ist überflüssig.

II. Auf dem Truppenverbandplatz

wird am im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugten Arm entlang der Streckseite eine Cramer-Schiene angelegt, welche oben vom Oberarm bis zu den Fingern reicht, dazu eine kurze Schiene (Cramer-Holz-Pappschiene) auf die Beugeseite des Vorderarms. Beide Schienen müssen breiter sein als der Vorderarm. Verband meist in Mittelstellung. Gut sind die in Normalformen käuflichen Rohpappehülsen, auch die gelochten Aluminiumschienen.

III. Auf dem Hauptverbandplatz

geschieht dann nichts. Es ist aber auch nichts dagegen einzuwenden, wenn der Verletzte mit dem Brotbeutelträger-Verband bis zum Hauptverbandplatz geht und hier erst der Schienenverband angelegt wird.

IV. Im Feldlazarett

im Bewegungs- und Stellungskriege der gleiche Verband, aber mit Stärkebinden. Die (über einer an der Streckseite etwa gelegenen Wunde gefensterte) dorsale Cramer- (oder Gips)-Schiene wird so besfestigt, daß sie beim Wechseln des Wundverbandes liegen bleibt; nur die volare Schiene wird abgenommen. Diese braucht daher über einer an der Volarseite gelegenen Wunde nur dann gefenstert zu werden, wenn man offene Wundbehandlung durchführen will. Liegen die Wunden an der radialen und ulnaren Kante, dann können meist beide Schienen so angewickelt werden, daß sie beim Wechseln des Wundverbandes liegen bleiben. Meist ist, wie gesagt, der Verband in Mittelstellung anzulegen, in voller Supinationsstellung beim Bruch oberhalb der Ansatzes des Pronator teres und bei frischer Infanteriegeschoßverletzung mit radial-ulnarer Schußrichtung; selten in voller Pronationsstellung beim Bruch im unteren Drittel.

Mit diesem Verbande erfolgt im Bewegungskriege alsbald der Abtransport in die Heimat; ebenfalls wenn im Stellungskriege kein Röntgenapparat vorhanden ist. Gerade bei der Behandlung des Vorderarmbruchs ist Röntgenkontrolle wieder besonders wichtig.

Wenn im Stellungskrieg ein Röntgenapparat vorhanden ist, wird die Behandlung sich meist in diesem Stärkebinden-Schienenverbande durchführen lassen. Extension ist nur bei starker Neigung zu Dislocatio ad longitudinem et axin erforderlich. Am besten macht man eine volare Gipsschiene auf Vorder- und Oberarm, gipst in diese eine Bandeisenschiene ein, welche bogenförmig die Finger überragt. Zwischen einer an den Vorderarm angeklebten Köperstreifenschlinge und dem bogenförmigen Ende der Schiene wird eine Extension angebracht (Gummischlauch, Spiralfeder, Flügelschraube). Die Gipsschiene drückt dann breit und weich gegen den Oberarm (s. Abb. 23). Eine Dorsalschiene würde durch die Extension nach hinten vom Oberarm abgedrängt werden, müßte also mit Binden gegen den Oberarm stark befestigt werden, und dann drücken leicht die sich zusammenziehenden Bindentouren. Wenn große multiple Wunden das Anlegen von Köperstreifen — auch geteilten — nicht zulassen, kann man an einer Handgelenksmanschette extendieren (wie sie bei Heusner's Extensionsschiene aus Aluminium oder der Unterarm-Extensionsschiene des medizinischen Warenhauses — Nr. 22 550 der Liste 122 — zur Anwendung kommt); oder man setzt auf die 4 Finger Oppenheim'sche Extensionshülsen. Einen zirkulären gefensterten Gipsverband lege ich bei Vorderarmbruch nie an, weil er die Fragmente beider Knochen zusammendrängt und der Synostose den Weg zeigt.

Zum Schluß noch Abb. 24 zur Mahnung, jeden Kopfschuß schon bei der ersten Wundversorgung auf dem Truppenverbandplatz zu schienen. Es ist keine Frage, daß der Transport ohne Schienung diesen Verletzten, besonders wenn sie bewußtlos benommen unruhig sind, schaden muß, daß Nachblutung und das Auftreten von Meningitis und Encephalitis begünstigt werden.

XXIII.

Beiträge zur Behandlung der Frakturen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Kriege *).

Von

Dr. W. Pfanner,
Assistent der chirurg. Klinik in Innsbruck.
K. u. k. Reg.-Arzt i. d. R., k. u. k. mob. Chirurgengruppe v. Haberer Nr. 1 im Felde.

(Mit 10 Abbildungen.)

Die Behandlung der Knochenbrüche ist trotz der vielen, großen Fortschritte, die seit Bardenheuer's großem Verdienste, der Einführung und systematischen Ausarbeitung der Extensionsmethode, zu verzeichnen sind, ein schwieriges Kapitel der Chirurgie geblieben. Schon in Friedenszeiten, unter hilfsmittelreichen, guten äußeren Verhältnissen haben wir angesichts so mancher Extremitätenfraktur recht schwere Mühe, ein befriedigendes Heilungsresultat zu erzielen. Die Schußfrakturen im Kriege stellen unser Wissen und Können auf harte Proben. Die Schwierigkeiten, die wir überwinden müssen, sind unverhältnismäßig größer. Sie sind bedingt einerseits dadurch, daß wir es naturgemäß fast ausschließlich mit komplizierten, in hohem Prozentsatze inficierten, sehr häufig mit ausgedehnter Weichteilzerreißung und starker Knochenzertrümmerung einhergehenden Frakturen in großer Anzahl zu tun haben, andererseits dadurch, daß die Verhältnisse, in denen wir die Behandlung vornehmen müssen, meistens recht primitiv und hilfsmittelarm sind. Trotzdem aber ist die Behandlung der Frakturen ein dankbares Gebiet der Kriegschirurgie. Nur müssen wir uns mit Liebe und viel Umsicht der Verwundeten annehmen. Sie dürfen nicht zugunsten operativer Fälle stiefmütterlich behandelt werden. Wenn wir unsere Aufgabe mit der größten Gewissenhaftigkeit auffassen und zu erfüllen trachten, werden uns die Verwundeten, deren Familien, die Armee im Felde, die wieder Kämpfer gewinnt, und nicht in letzter Linie der Staat, dem wir so manche Invalidenrente ersparen können, in gleicher Weise Dank wissen.

---

* Nach feldärztlichen Vorträgen in Krakau, Oktober 1914, Bielitz, Dezember 1914 und in Teschen, März 1915.

Die jeweilige Art der Behandlung, beziehungsweise Versorgung der Frakturen ist abhängig von dem Raume, wo sie vorzunehmen ist, und den zur Verfügung stehenden Mitteln. Auf dem Wege vom Schlachtfelde bis in die stabilen Spitäler des weiteren Etappenraumes oder des Hinterlandes kommt im Allgemeinen nur die möglichst gute Ruhigstellung der frakturierten Extremität durch zweckentsprechende Schienung in Betracht. Diese sollte, wenn nur irgend möglich, auch ganz vorne nicht unterlassen werden. Von der ersten Versorgung hängt häufig das weitere Schicksal der Fraktur ab. Meines Erachtens sollten die Frakturen nach guter primärer Versorgung möglichst schnell und ohne weiteren Verbandwechsel, wenn der Zustand der Wunde es nicht verlangt, in stabile Spitäler gebracht werden. Durch je mehr Hände die Verletzungen gehen, um so schlechter werden die Aussichten hinsichtlich eines guten Verlaufes und eines befriedigenden Endresultates. Weiters schiene mir die Idee, die Frakturen in eigenen Spitälern zu sammeln, die zu diesem Zwecke eigens eingerichtet werden müßten, sehr erwägenswert. Bei sachgemäßer Leitung dieser Spitäler ließe sich sehr viel Unheil verhüten, das unter den gegebenen Verhältnissen unvermeidlich erscheint.

Ich glaube, keinen Widerspruch zu erfahren, wenn ich die Extensionsbehandlung jeder anderen Art der Frakturbehandlung zur Herbeiführung der endgültigen Heilung ihrer unleugbaren Vorzüge wegen als beste Methode voranstelle. So gute Dienste auch Kontentivverbände als schonende Transportverbände leisten, sollte doch in den Spitälern, wo die Frakturen längere Zeit oder bis zu ihrer endgültigen Heilung verbleiben können, nicht vom Kontentivverband, sondern hauptsächlich von der Extension Gebrauch gemacht werden. Wenn wir aber die Extensionsbehandlung der Frakturen allgemeiner angewandt sehen wollen, müssen wir Methoden schaffen, die außer der Eigenschaft, zweckentsprechend und gut zu sein, noch drei weiteren Forderungen entsprechen. Sie müssen einfach zu handhaben, unter primitiven Verhältnissen ausführbar und billig sein, alles Eigenschaften, die mir die nun zu besprechenden Methoden in befriedigendem Maße zu besitzen scheinen.

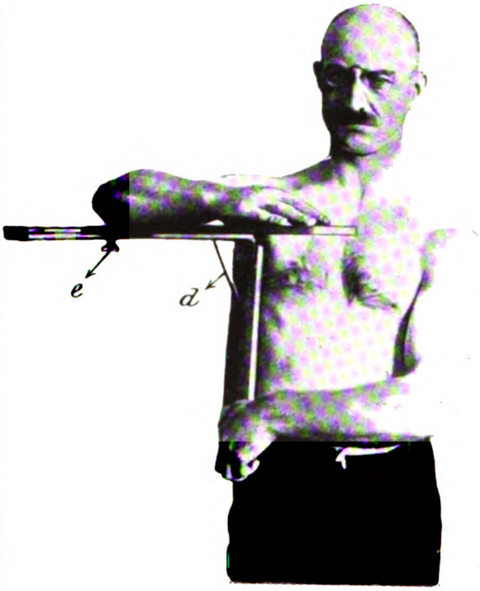
Die große Zahl der zuströmenden Oberarmschußfrakturen in reichster Variation und der bisherige Mangel einer für alle Fälle passenden, und für Kriegsverhältnisse geeigneten Extensionsmethode haben mich veranlaßt, einen Apparat zu konstruieren, der als Universalextensionsschiene zur Behandlung jeglicher Oberarmfraktur sich sehr gut eignet.

Der Apparat besteht aus drei, aus leichtem Hartholz gefertigten Einzelschienen. Am geeignetsten ist Platanenholz, weil es leicht und doch sehr fest ist. Die Schienenteile stehen untereinander in gelenkiger Verbindung. Ein Scharnier mit horizontaler Achse entspricht dem Schulter-, das zweite mit vertikaler Achse dem Ellenbogengelenk des Pat. Abb. 1, 2, 3. Die vertikale Schiene a, Abb. 2, wird durch Befestigung durch Bindetouren, die um die gesunde Schulter und den Thorax des Pat. verlaufen, zum Träger des ganzen Apparates. Die horizontale Schiene dient sowohl zur Lagerung als auch zur Extension des frakturierten Oberarmes, während die dritte c als Lagerungsschiene für den Vorderarm bestimmt ist. Letztere ist für die verschiedenen Längen des Oberarmes durch Verschieblichkeit der Gelenkverbindung zwischen Vorder- und Oberarmschiene in einem schmalen Ausschnitte in der Längsachse der Oberarmschiene gut einstellbar. Die schwächere Vorderarmschiene ist in einem Ausschnitt der Oberarmschiene so eingefügt, daß sie über das Niveau der letzteren nicht herausragt, mit anderen Worten, von der ursprünglichen Dicke der Oberarmschiene ist im Mittelstücke soviel weggenommen, als der Dickendurchmesser der Unterarmschiene ausmacht. Durch Verstellen einer am vertikalen Schienenanteile angebrachten Metallspreize d, Abb. 1, — am besten aus Aluminium — in verschiedene ihr entsprechende Kerben an der Rückseite der Oberarmschiene läßt sich das Schulterscharnier in beliebige Winkelstellung bringen und in ihr in Ruhelage erhalten. Sollen im Ellenbogengelenke aktive oder passive Bewegungen ausgeführt werden, wird die Flügelschraube e, Abb. 1, entsprechend gelockert, will man das Gelenk in einer gewünschten Stellung arretieren, wird die Schraube zugedreht.

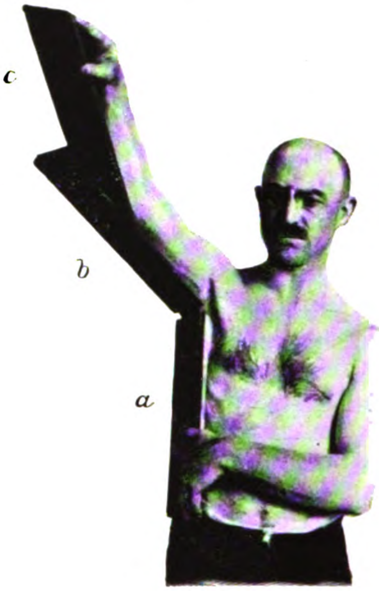
Die Schiene wird in der Weise angelegt, daß der vorerst mit Watte, Holzwolle, Zellstoff usw. gut gepolsterte vertikale Schienenanteil durch Achtertouren um die ebenfalls gepolsterte gesunde Schulter und durch Kreistouren um den Thorax an den Rumpf des Pat. fixiert wird, wobei darauf zu achten ist, daß die Schulter der verletzten Seite nicht höher als die gesunde stehe, und besonders darauf, daß der Pat. während der Anlegung des Verbandes ständig tief atme, um eine Einengung des Brustkorbes hintanzuhalten. Weiters ist darauf zu achten, daß die Schiene so fixiert wird, daß der horizontale Schienenanteil nicht in die Frontalebene des Körpers zu liegen kommt, sondern mit dieser einen kleinen, nach vorne liegenden Winkel bildet (Abb. 4, 5). Um zu verhindern, daß das untere Ende der vertikalen Schiene über den Darmbeinkamm nach hinten abgleite, empfiehlt es sich, dasselbe mit einer nach vorne und einer nach rückwärts verlaufenden Schlingentour zu umfassen. Die Tendenz zum Abgleiten wird durch die Hebelwirkung von seiten der belasteten Vorderarmschiene bedingt. Ein Blaubindenverband erhöht die Stabilität des ganzen Verbandes.

Die Extension am Oberarm — ob man Extensionsstreifen aus Heftplaster, Mastisolstreifen usw. benützt ist ziemlich belanglos — wird in der Weise ausgeführt, daß die vom Querbrettchen von Kondylenbreite abgehende Schnur über zwei Rollen laufend in ein Gummidrain oder ein Gummiband übergeht, das an der Rückseite der Oberarmschiene achselwärts befestigt ist (Abb. 4, 5). Durch Verkürzen oder Verlängern der Schnur kann die extendierende Kraft des elastischen Zuges beliebig reguliert werden. Die Extensionsstreifen sollen, wenn es die Wundverhältnisse gestatten, über die Frakturstelle hinweg bis zur Achsel hinaufreichen, wenn dies nicht möglich, wenigstens soweit, als die Wunden es erlauben. Für die ersten 2—3 Tage nach Anlegen der Schiene empfiehlt es sich, Ober- und Vorderarm an die entsprechenden Schienenteile anzubandagieren. Nach deren Ablauf kann man bei

1.



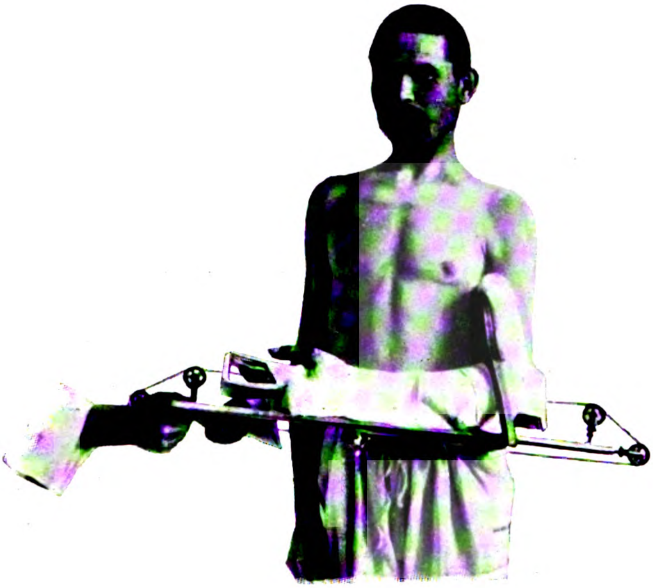
2.



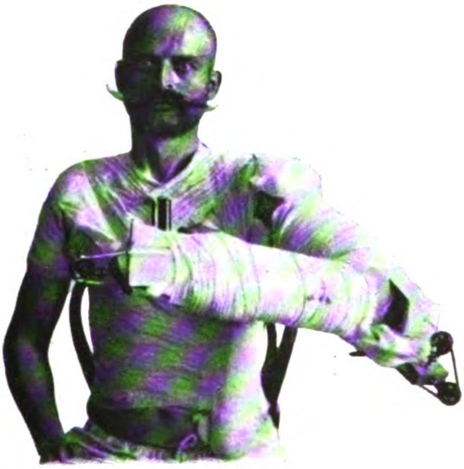
3.

4.

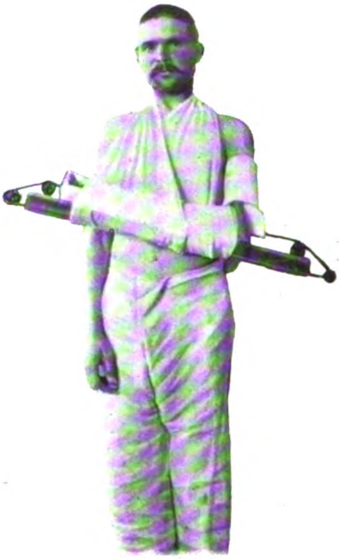
7.



5.



8.



Frakturen im oberen und mittleren Drittel des Humerus den Vorderarm, solange der Pat. außer Bett ist, frei lassen. Bei Bettruhe in Rückenlage muß der Vorderarm entweder durch Anbandagieren oder durch Zug nach vorne gehalten werden; damit der Ellenbogen nicht nach rückwärts sinke, was eine Knickung der Frakturstelle zur Folge hätte. Zweckmäßig ist es auch, das Ellenbogenende der Oberarmschiene durch ein entsprechendes Polster am Zurücksinken zu verhindern.

Der Apparat ist für beide Körperseiten verwendbar, man braucht nur die Vorderarmschiene entsprechend umzustellen. Die Herstellungskosten belaufen sich auf Kr. 3—3.50. Das Gewicht der Schiene beträgt, wenn sie aus Platanenholz gefertigt ist, nicht über ½ kg.

Aus der Beschreibung des Apparates geht, glaube ich, schon hinreichend hervor, daß das zugrunde liegende Prinzip die physiologischen Forderungen, wie sie die moderne Frakturbehandlung aufstellt, weitgehend berücksichtigt. Die Schiene ermöglicht stets eine Extensionsbehandlung in Gleichgewichtslage der beteiligten Gelenke und, was gleichbedeutend ist, der betreffenden Muskelgruppen. Aktiver und passiver Bewegungstherapie, die so außerordentlich wichtig ist, ist großer Spielraum gegeben. Gelenkversteifungen und erheblichere Weichteilatrophien lassen sich ohne viel Mühe leicht vermeiden. Passive Bewegungen im Schulter- und Ellenbogengelenke können schon unmittelbar nach Anlegung der Extension in schonendster Weise ausgeführt werden, wofern der Zustand der Wunde nicht von vornherein eine Contraindikation abgibt. Bei subkutanen Frakturen kann man schon am ersten Tage mit der Bewegungstherapie beginnen. Sobald die Patienten merken, daß ihnen die Bewegung der frakturierten Extremität keinen nennenswerten Schmerz bereitet, führen sie bei einigem Zuspruch meist bereitwilligst aktive Bewegungsmanöver aus. In den Ruhepausen werden die Schienenteile so eingestellt, daß die Gleichgewichtslage der Gelenke resultiert, wodurch eine schädigende Wirkung auf die anatomische Stellung der Frakturenden durch abnormen Muskelzug einerseits, andererseits eine physiologische Schädigung der Muskelgruppen durch Ueberdehnung der einen und abnorme Verkürzungsmöglichkeit der antagonistisch wirkenden vermieden wird (Abb. 4 und 5).

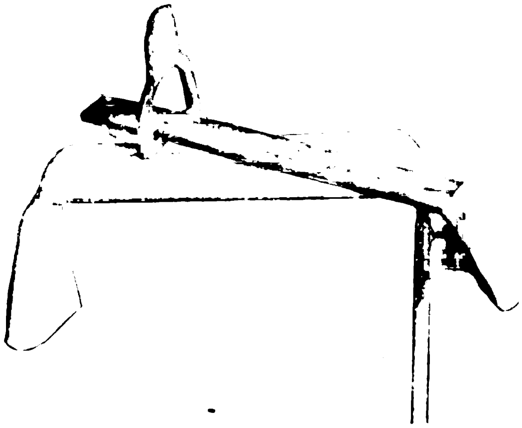
Die Erfahrung an ca. 110 Fällen hat mich gelehrt, daß die beschriebene Schiene bei der Behandlung jener Oberarmfrakturen die vorzüglichsten Dienste leistet, bei denen sich so häufig hartnäckige Gelenkversteifungen einzustellen pflegen. Es sind das bekanntlich die Brüche in der Nähe der Gelenke und die Gelenkfrakturen selbst. Das erstrebenswerteste Ziel bei der Behandlung dieser Frakturformen ist die Erreichung beweglicher, brauchbarer Gelenke. Um Erfolg zu haben, muß man frühzeitig mit energischer Bewegungstherapie einsetzen. Durch die Anordnung der Schiene lassen sich die dabei sich ergebenden Schwierigkeiten, Abnahme des Verbandes und große Schmerzhaftigkeit usw., vermeiden. Ebenso lassen sich auch aus anderen Ursachen versteifte Gelenke sehr schonend sukzessive mobilisieren. Große Vorteile bietet der Apparat weiters in der Behandlung der nicht so seltenen kombinierten Schußfrakturen, wie Oberarm-, Vorderarm- oder Clavicula-Humerusfrakturen. Wo eine Extension am Vorderarm z. B. bei suprakondylären Humerusfrakturen erwünscht erscheint, läßt sich eine solche in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination ohne weiters anbringen (Abb. 4, 5).

Die Wundbehandlung gestaltet sich einfach und schonend. In vielen Fällen ist es gar nicht nötig, zum Zwecke des Verbandwechsels die Extension auszuhängen. Wo aber die Wundverhältnisse dies erheischen, wird während des Verbandwechsels nach Abklappen der Schienenteile nach Aussetzen der Spreize vorübergehend manuelle Extension ausgeführt. Die Patienten können, wofern es der Kräftezustand erlaubt, außer Bett sein, ein Vorteil, der mir sehr wichtig erscheint.

Wenn ich in der Beschreibung der angeführten und der folgenden Methoden und deren Anwendung auch die Einzelheiten berücksichtige, so geschieht das aus der Ueberzeugung, daß der wirkliche Erfolg, wie bei allen Dingen, auch die Kenntnis der anscheinend nebensächlichen Kleinigkeiten zur Voraussetzung hat.

Ein besonderes Bedürfnis hat sich nach einem geeigneten, allgemein anwendbaren Extensionsverfahren für die Behandlung der Vorderarmfrakturen geltend gemacht. Die bisher verwendeten Vorrichtungen, wie Borchgrevingk'sche und Bardenheuer'sche Schienen sind einerseits für den Kriegsgebrauch zu teuer, andererseits kranken sie — dies gilt auch für alle Imitationen und Improvisationen nach dem Prinzip genannter Schienen — daran, daß der Gegenzug am unteren Drittel des Oberarmes und in der Ellenbeuge angreift, was Schmerzen von seiten der Patienten und nicht selten Decubitus über der Bicepssehne zur Folge hat.

Abb. 6.



Die durch Abb. 6 veranschaulichte Schiene, die ich schon seit Monaten mit bestem Erfolge anwende, besitzt die vorerwähnten Mängel nicht. Sie ist einfach konstruiert und sehr billig (die Herstellungskosten belaufen sich auf Kr. 1—2.—).

Die Schiene besteht aus einem horizontalen, dem Vorderarm entsprechenden ca. 8 cm breiten Brettchen aus Platanenholz, in das eine dem Oberarm entsprechende Schiene in einem handwärts offenen Winkel von ca. 75—80° eingefügt ist [1]. Durch einen entsprechend großen Ausschnitt am unteren Ende dieses an der Rückseite konkav ausgehöhlten Schienenteiles wird der Vorderarm hindurchgeführt. Die Vorderarmschiene reicht noch ca. 15—20 cm über die Einfügungsstelle nach rückwärts hinaus. Die Extension wird in der Weise ausgeführt, daß bei beispielweisem Sitze der Fraktur in der Mitte des Vorderarmes von der Frakturstelle weg sowohl hand- als auch ellenbogenwärts Extensionsstreifen angelegt werden. Zwischen die über Rollen an die Rückseite der Vorderarmschiene laufenden Schnüre wird ein elastisches Medium (Gummidrain, Kautschukband von entsprechender Stärke) eingeschaltet (Abb. 7). Die Zugwirkung läßt sich durch Verlängern oder Verkürzen einer der beiden Schnüre nach Wunsch regulieren. Nach meiner Erfahrung genügt ein ganz geringer Zug. Bei dieser Anordnung ergibt sich eine Zugwirkung von gleicher Intensität nach beiden Seiten, wodurch ein Anpressen des Oberarmes bzw. der Ellenbeuge an die Schiene ausgeschlossen wird. Sitzt die Fraktur nahe dem Handgelenke, so daß für Heftpflaster oder Mastisolstreifen zu wenig Angriffsfläche bleibt, kann man sich mit Extension an einem Mastisolzwirnhandschuh behelfen. Bei Frakturen, die nahe dem Ellenbogengelenke sitzen, bleibt für die Anlegung einer nach rückwärts wirkenden Heftpflaster-Extension zu wenig Raum. Der Gegenzug muß mittelst einer um das untere Ende des Oberarmes laufenden Schlaufe ausgeübt werden. Bei guter Polsterung und einiger Vorsicht läßt sich jeder Schaden vermeiden, ein Mangel bleibt es aber doch. Nach Anlegen der Extension und Versorgen der Wunde wird der Vorderarm in Mittelstellung an die Schiene leicht angewickelt. Der Oberarmanteil der Schiene, der nur der Stabilisierung des Apparates dient, wird an den Oberarm angewickelt. Aus Abb. 8 geht hervor, daß die leichte Neigung des vertikalen Teiles das Tragen der Schiene plus frakturiertem Vorderarm in der Mitella bequem gestaltet. Zum Verbandwechsel wird die Extension ausgehängt und durch manuellen Zug ersetzt. Die Schiene braucht nicht abgenommen, sondern nur abgeklappt zu werden.

Ich bin nun bei dem wichtigsten Kapitel meiner Ausführungen, der Behandlung der Schußfrakturen der unteren Extremitäten angelangt. Die zweckmäßige primäre Versorgung und Transportfähigmachung dieser Frakturen, ganz besonders der Frakturen des Oberschenkels ist immer noch ein ungelöstes Problem. Obwohl ich die Frage zum Gegenstand einer anderen Publikation zu machen beabsichtige, kann ich es doch nicht unterlassen, wenigstens einen Punkt zu berühren. Vielfach werden die Oberschenkelfrakturen nach mannigfachen Empfehlungen mit zwei seitlichen Schienen versorgt, von denen die äußere mehr oder weniger weit über die Hüfte hinaufreicht. Beim Transport, sei es nun im Wagen auf der Straße oder im rollenden Zug, steht die Frakturstelle aber in erster Linie unter einer antero-posterior wirkenden Stoßkraft, die durch die seitlichen Schienen nicht aufgehoben wird. So sieht man dann auch fast immer die aus diesem Umstande resultierende Rekurvationsstellung der Fraktur und des Kniegelenkes. Der Transport ist für die Verwundeten mit Schmerzen verbunden. Zur guten Fixation der Oberschenkelfrakturen gehört unbedingt eine dritte Schiene, die über Hüft- und Kniegelenk hinausreichend den Oberschenkel von rückwärts stützt. Am besten eignen sich stärkere Drahtschienen, die man den Gelenken entsprechend abbiegt. Nötigenfalls kann man der mangelnden Festigkeit der Schienen durch Pappendeckeleinlage nachhelfen. Auf diese Weise wird das Hüftgelenk, von 2 Seiten gestützt, besser fixiert und ein Durchsinken der Extremität in rekurvierter Stellung vermieden.

---

[1] In der Abbild. 6 kommt die Neigung der Oberarmschiene leider sehr wenig zum Ausdruck.

Die Frakturen der unteren Gliedmaßen nehmen im Allgemeinen einen schwereren Verlauf als die Brüche der oberen. Die Gefahr der Propagation der Wundinfektion ist größer, eingetretene Infektionen verlaufen schwerer, die Tendenz zur Callusbildung ist entschieden geringer. Deshalb sollten meines Erachtens gerade diese Verletzungen nicht vielen kurzen Transporten ausgesetzt, sondern nach guter Versorgung ohne Aufenthalt in Zwischenstationen in eine Heilanstalt gebracht werden, wo die Patienten in aller Ruhe solange, als zur Behandlung nötig ist, verbleiben können. Daß man bestrebt sein muß, die Frakturen der unteren Extremitäten, insbesondere die des Oberschenkels, sobald als möglich, mittelst Extension zu behandeln, bedarf wohl keiner besonderen Begründung. Von den verschiedenen Verfahren ist wohl die Extensionsmethode nach Florschütz (1) bei Berücksichtigung der Verhältnisse im Kriege der erste Platz einzuräumen und dies nicht nur allein deshalb, weil die Extension unter Suspension der Extremität in Gleichgewichtslage der Gelenke dem physiologisch-mechanischen Prinzip der modernen Frakturbehandlung vollkommen gerecht wird, sondern weil sie auch unter einfachen Verhältnissen anwendbar und billig ist. Von v. Saar (2) als Kriegsmethode in der deutschen Literatur empfohlen, hat das Verfahren mancherorts Eingang gefunden, wird aber nicht immer, wie ich mich des öfteren überzeugen konnte, in richtiger Weise ausgeführt und angewandt. Die dadurch gezeitigten Mißerfolge haben auch schon Stimmen laut werden lassen, die dem bei richtiger Anwendung ganz ausgezeichneten Verfahren verschiedene Mängel und Nachteile vorwerfen, die es in Mißkredit bringen könnten.

Nachdem ich die Methode während des zweiten Balkankrieges in Belgrad bei Florschütz kennen gelernt und an einer Reihe eigener Fälle erprobt hatte, führte ich sie mit Erlaubnis meines Chefs, Professor v. Haberer, an der Innsbrucker chirurgischen Klinik ein, wo auch in Friedenszeiten reichliche Frakturen zur Behandlung kommen. Seither wird an genannter Klinik, wo früher die Bardenheuer'sche Methode geübt wurde, nur mehr nach Florschütz extendiert. Ganz besonders lernte ich die Vorzüge des Verfahrens während des gegenwärtigen Krieges an ca. 250 behandelten Fällen neuerdings wieder schätzen. Unter hilfsmittelarmen, improvisierten

Verhältnissen lassen sich Resultate erzielen, wie sie durch andere Methoden, wenn sie auch ausführbar sein sollten, kaum erreichbar sein dürften.

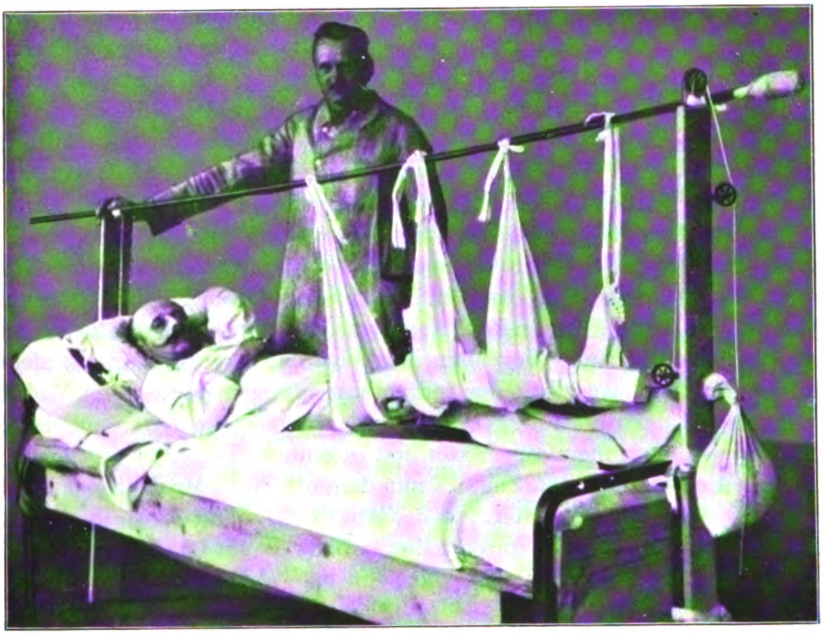
Eine ausführliche Beschreibung der Methode und ihrer Anwendung dürfte am meisten für ihren Wert sprechen und am geeignetsten sein, die ihr gemachten Vorwürfe zu entkräften.

Die Extensionsvorrichtungen der frakturierten Gliedmaße sind die auch bei anderen Methoden üblichen. Ob man Heftpflaster, Heusner'sche Klebemasse, Mastisolzügel oder -strumpf benützt, spielt keine wesentliche Rolle. Wenn die Wundverhältnisse es gestatten, sollen die Extensionsstreifen beiderseits bis zum Becken hinaufreichen, um den extendierenden Zug auf den Muskelschlauch zu verteilen. Wenn dies nicht möglich ist, sollen die Züge soweit als möglich hinaufgehen.

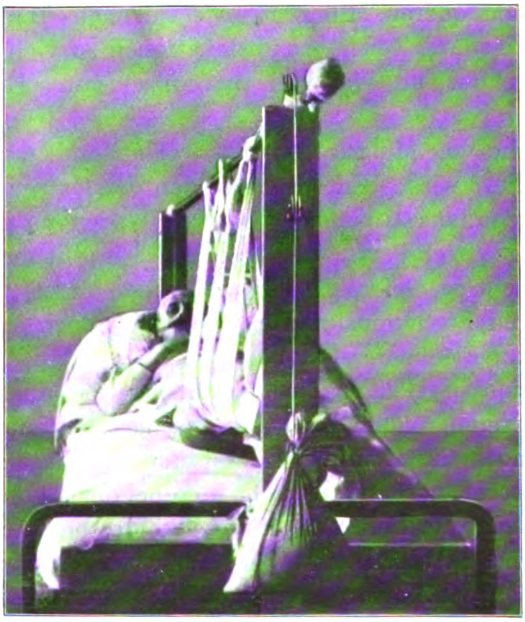
Die irrige Ansicht, daß nur der Zug am unteren Fragmente einen Sinn habe, ist immer noch vielfach vertreten. Zur Suspension benötigt man zwei Bretter und eine Eisenstange oder stärkere Holzstange (Abb. 9, 10). Das kürzere Brett wird am Kopfteil des Bettes, das längere am Fußende befestigt. Ueber die Bretter ist die Stange in kopfwärts geneigter Richtung gelagert. Ein Abgleiten der Stange verhindert man dadurch, daß man sie in Kerben lagert oder so, daß man sie kopfwärts an einen Nagel, am Fußende an die Extensionsrolle festbindet. Die Vorrichtung ist bei einigem Improvisationsgeschick an jeder Art von Bettstätte anzubringen und soll nicht zu sehr über das Bett hinaufreichen. Die Extremität wird, wie die Abb. 9 zeigt, mittelst vier Bindenzügel in Suspension bei Gleichgewichtsstellung der Gelenke gehalten. Die Zügel sollen so angeordnet werden, daß der oberste den Oberschenkel, der mittlere das Knie, der dritte die Mitte des Unterschenkels stützt, während der vierte taschenförmig den Fuß fassend und über den Zehen einfach geknotet Fuß und Fußgelenk in Schwebe erhält. Man benützt zu letzterem Zügel, der sehr wichtig ist, am besten ein △-Tuch, das man wie zu einer Mitella parva zusammenlegt. Dem Herausgleiten des Fußes aus der Tasche kann man dadurch begegnen, daß man die beiden Ränder der Tasche an der Fußsohle und -rücken mit einer Sicherheitsnadel aneinanderheftet. Die Enden der Bindenzügel werden gekreuzt über der Eisenstange festgeknotet. Einfache Binden würden sich schnell schnurförmig ausziehen und zu leicht nachgeben. Man muß deshalb Zügel aus mehreren Bindenlagen herstellen. Um sie in flächenhafter Ausdehnung zu erhalten, empfiehlt es sich, 2—4 Querbälkchen aus Pappendeckel oder Holz einzunähen und zwar so, daß die Extremität nicht auf diese zu liegen kommt. Die Zügel, die leicht wattiert werden, müssen, um unerwünschte Zugwirkungen auszuschalten, so gebunden werden, daß sie gleichmäßig belastet werden. Die Anordnung der Extensionsvorrichtung geht aus den Abbildungen hinreichend hervor. Zur Belastung kann man, wenn Gewichte nicht zur Verfügung stehen, Ziegelsteine oder Säckchen mit Sand oder Steinen benützen. Die Achse der extendierten Extremität muß mit der Suspensionsstange in einer Ebene liegen, so daß die Aufhängezügel der Reihe nach senkrecht stehen. Wenn darauf, wie ich vielfach beobachtet habe, nicht geachtet wird, entstehen abnorme Zugwirkungen, die Fragmentdislokationen zur Folge haben.

Bei Unterschenkelfrakturen wird gerade nach unten extendiert. Die Richtung, in der die Oberschenkelfrakturen — diese habe ich bei meinen Ausführungen hauptsächlich im Auge — extendiert werden sollen, hängt ganz von der jeweilig zu be-

9.



10.



handelnden Frakturform ab. Wegweisend ist die Abweichung des oberen Fragmentes. Handelt es sich z. B. um eine Fraktur im oberen Drittel des Femur mit der typischen Dislokation des proximalen Fragmentes nach vorne und außen, wird man, um das distale, weniger widerspenstige Fragment in die Richtung des dislocierten proximalen zu bringen, die Extremität in entsprechender Abduktion extendieren. Die Eisenstange wird zu dem Zwecke nach Verstellen der Stützbretter in einer dem Grade der beabsichtigten Abduktion entsprechenden schiefen Richtung über das Bett geführt. Die Abweichung des oberen Fragmentes nach vorne wird durch die Semiflexionsstellung im Hüftgelenke sowieso schon ausgeglichen. Liegt, um einen anderen Fall in Betracht zu ziehen, eine Femurfraktur im unteren Drittel vor, bei der das obere Fragment infolge des Zuges der mächtigen Adduktoren die Neigung hat, nach innen abzuweichen, wird man in leichter Adduktion extendieren, die Stange wiederum entsprechend stellen. Bei einiger Uebung gelingt es auch ohne Röntgenbild, das Richtige zu treffen, wenn man nur von Fall zu Fall die den Fragmentabweichungen zugrunde liegenden Muskelverhältnisse in Betracht zieht. Die Anordnung der Extension gibt jeder Individualisierung in bequemster Weise vollen Spielraum. Läßt der durch die Verletzung hervorgerufene Reiztonus der Muskulatur nach, was bei schmerzloser Extension in einigen Tagen zu geschehen pflegt, bringe ich den extendierenden Zug, da mit dem erhöhten Muskeltonus die Hauptursache der Dislokation schwindet, von der Ab- bzw. Adduktionsstellung allmählich der geraden Zugrichtung nach unten näher, womit den anfänglich übermäßig kontrahierten, nunmehr aber beruhigten Muskeln eine abnorme Verkürzungsmöglichkeit genommen wird.

Die Methode Florschütz bei einer großen Zahl von Oberschenkelfrakturen in dieser Weise handhabend, habe ich die für Arzt und Patienten gleich unangenehmen queren Hilfszüge, wie sie nach Bardenheuer's Methode zur Ausgleichung von Seitendislokationen so vielfach in Gebrauch stehen, nie nötig gehabt, um ein auch anatomisch gutes Endresultat zu erzielen.

Häufige Ursache von Mißerfolgen ist der Umstand, daß nicht in Semiflexionslage extendiert wird. Entweder werden die Extremitäten weit über die Semiflexionslage hinaus suspendiert, oder sie werden mit durchgestrecktem Knie in Schwebelage extendiert. Auf diese Weise begibt man sich aller Vorteile, welche die richtige Gelenkgleichgewichtslage bietet, und schädigt die Gelenke, Beuge- und Streckmuskulatur womöglich noch stärker, als es bei Extension auf ebener Fläche der Fall ist.

Da bei Extension in Gelenkgleichgewichtslage die Muskulatur, Strecker und Beuger, der extendierenden Kraft den geringsten Widerstand entgegensetzt und zudem noch die Reibungswiderstände der Extensionsvorrichtung auf ein Minimum beschränkt sind, erreicht man bei der Florschütz'schen Methode mit viel geringerer Belastung eine vollkommene Längenausgleichung, als sie Bardenheuer z. B. zur Behebung von Verkürzungen benötigt. Mit Belastungen bis zu höchstens 15 kg gelingt es stets, beträchtliche Oberschenkelverkürzungen auch bei stärkster Muskulatur noch nach Tagen nach der Verletzung vollkommen auszugleichen. Nach 4—5 Tagen ist die Längsdislokation meist behoben, und man kann nun auf 6—10 kg heruntergehen. Die relativ geringe Belastung hat zur Folge, daß das unliebsame Ausziehen und Abgleiten der Extensionszüge selten, Schädigungen der Haut und Schlottergelenke viel weniger zu befürchten sind.

Die bequeme Zugänglichkeit und Uebersichtlichkeit der extendierten Extremität erleichtert die Wundbehandlung und die medico-mechanischen Maßnahmen, wie Massage, Elektrisieren und passive Gelenksbewegungen, in hohem Maße. Höhergradige Muskelatrophien und Gelenkversteifungen lassen sich leicht bei einiger Umsicht vermeiden, da man schon sehr frühzeitig mit der Bewegungstherapie beginnen kann. Den Patienten erwachsen keine Schmerzen, da die Extension zu den Uebungen nicht ausgehängt werden muß.

Die Wundbehandlung ist bei den komplizierten Frakturen — um solche handelt es sich ja im Kriege — für den Arzt bequem, für den Patienten sehr schonend, da sich der Verbandwechsel meist ohne Lageveränderung der frakturierten Extremität und ohne Aenderung der Extension vornehmen läßt. Wenn das Becken in den Verband einbezogen werden muß, hebt es der Patient spontan mit Hilfe des gesunden Beines, und zwar ohne Schmerz zu empfinden, wenn die Extension nicht durch Anstehen am Fußbrette außer Wirksamkeit tritt. Bei stark secernierenden Wunden am Ober- und Unterschenkel habe ich sehr oft auf einen Verband ganz verzichtet und das Sekret nach Schaffung günstiger Abflußbedingungen, wo dies nötig war, in eine unterstellte Tasse abgeleitet (Abb. 9). Bei den großen kraterförmigen Wunden an der Vorderseite des Unterschenkels, wie man sie bei Unterschenkelfrakturen so häufig sieht, habe ich immer nach hinten drainiert und das meist reichliche Sekret in eine Tasse ablaufen lassen. Einen Schaden habe ich vom Offenlassen der Wunden nie gesehen, wohl aber beobachtet, daß schwer inficierte, stark secernierende Frakturen überraschend schnell sich reinigten und einen glatten weiteren Verlauf nahmen.

Auch die Pflege der nach Florschütz Extendierten ist sehr erleichtert, da der Verletzte lange nicht in dem Grade an die Unterlage gebannt ist, wie es bei der Extension nach Bardenheuer der Fall ist. Manipulationen, wie Ordnen des Bettes, Wäschewechsel, Darreichen der Leibschüssel usw., gestalten sich einfach und schmerzlos, da das Becken vom Patienten gehoben werden kann, ohne daß an der Extension eine Aenderung eintritt.

Kurz erwähnen möchte ich noch, daß mir die Extensionsmethode nach Florschütz auch bei der Behandlung der mit Eiterung einhergehenden Schußverletzungen des Hüft- und Kniegelenkes an einer Reihe von Fällen ausgezeichnete Dienste geleistet hat. Der Hauptvorzug der Extensionsbehandlung besteht darin, daß man viel eher und leichter wieder bewegliche Gelenke erreichen kann, als es bei Behandlung dieser

Verletzungen mit immobilisierenden Verbänden der Fall zu sein pflegt. Ein weiterer Vorzug zeigt sich darin, daß in der Extension die Wundbehandlung und die Mobilisierungsübungen nur mit geringen Schmerzen verbunden sind und daher auf viel weniger Widerstand von seiten des Patienten stoßen. Die Patienten pflegen ausnahmslos die Extension als große Wohltat zu empfinden. Selbstverständlich wird man die Extension nur ganz gering, mit 2—3 kg, belasten. Bei diesem geringen Zug habe ich nie eine Schädigung des Gelenkapparates gesehen. Die Extensionsstreifen werden nur am Unterschenkel angelegt. Für den Erfolg ist wiederum sehr wichtig, daß die Extremität in richtiger Semiflexionsstellung des Gelenkes suspendiert wird.

Es bleibt nun noch übrig, auf die Einwände, die gegen die Extensionsmethode nach Florschütz erhoben worden sind, näher einzugehen.

Suchanek (3) kommt auf Grund seiner Erfahrungen zur Ueberzeugung, daß sich für die Methode „nur diejenigen Fälle eignen, bei welchen die Dislokation der Fragmente durch den Längszug allein zu korrigieren sind". Der Autor befindet sich von vornherein schon in einem Irrtum, wenn er den Einwand gegen die Florschütz'sche Extensionsmethode erhebt, weil das von Suchanek durch eine Abbildung voranschaulichte Verfahren nicht ganz dem von Florschütz entspricht. So fehlt z. B. der höchst wichtige Fersenzügel vollkommen. Dieser Umstand wird natürlich um so sicherer eine Außenrotation der distalen Extremitätenpartie zur Folge haben, je höher die Fraktur am Oberschenkel sitzt.

Wenn im Sinne einer Rotation Dislokationen nicht zu beheben sind, oder solche während der Behandlung entstehen, trägt nach meinen vielfachen diesbezüglichen Erfahrungen in verschiedensten Spitälern sehr häufig der Umstand die Schuld, daß nicht in Semiflexionslage, sondern in Ueberflexion der Gelenke extendiert und die Extension zu stark belastet wird, wobei die Notwendigkeit der stärkeren Belastung durch unrichtige Suspension bedingt erscheint. Der übermäßig starke Längszug, wie ihn Suchanek z. B. auch in den meisten Fällen anwandte, muß zu einer Drehung des Beckens im Sinne der Hebung auf der kranken Seite führen und zwar um so höhergradiger, je mehr in Ueberflexion suspendiert wird. Durch die auf diese Weise notwendig entstehende Innenrotation des oberen Fragmentes wird der Rotationszustand der Fragmente durch Summation nur noch verstärkt. Was die Behebung der seitlichen Fragmentabweichungen anbelangt, bin ich bei den vielen Dutzenden von Oberschenkelbrüchen verschiedenster Art mit der den jeweiligen Muskelverhältnissen Rechnung tragenden Anordnung des Längszuges allein immer und vollkommen ausgekommen. Wenn bei der Extension nach Florschütz Dislokationen ad latus oder ad axim durch den Längszug allein sich nicht beheben lassen, kann das auf zwei Fehlern in der Anwendung der Methode beruhen, die vielfach begangen werden. Der erste Fehler ist der, daß bei der Anordnung des Längszuges nicht immer die durch die Fraktur entstandenen und den Fragmentdislokationen zugrunde liegenden pathologischen Muskelkomponenten in individualisierendem Sinne berücksichtigt werden, sondern bei verschiedenstem Sitze der Fraktur am Femur allzu schematisch in gleicher Längsrichtung extendiert wird. Der zweite Fehler, der nicht selten mit dem vorerwähnten gleichzeitig begangen wird, besteht darin, daß nicht entsprechend darauf geachtet wird, daß die Suspensionsstange und Achse der extendierten Extremität in eine Ebene zu liegen kommen. Wenn die Achsen windschief zueinander stehen, kommen durch den resultierenden ungleichen Verlauf der Suspensionszügel Zugwirkungen zustande, die naturgemäß seitliche Fragmentdislokationen herbeiführen, wenn solche primär gar nicht vorhanden waren. Eine Behebung schon bestehender Dislokationen erscheint unter solchen Umständen von vornherein aussichtslos. Es könnte der Einwand gemacht werden, daß die Patienten nicht dauernd so ruhig liegen bleiben, daß die Ebene immer dieselbe bleibt. Auf Grund reicher Erfahrung kann ich aber behaupten, daß die Patienten, wofern sie nicht ganz unvernünftige und ungebärdige Leute sind, ganz im Gegenteile sorgsam vermeiden, ihre Lage zu verändern, wenn sie einmal richtig und gut gelagert sind, da ihnen bei seitlicher Verschiebung ihres Beckens alsbald Schmerzen durch Knickung an der Frakturstelle erwachsen.

Suchanek kommt ferner zur Ansicht, daß die Extension nach Florschütz die gleiche Belastung erfordere wie die nach Bardenheuer. Wenn der Autor den gleichen Gewichtszug nötig hatte, um gute Resultate zu erreichen, dürfte wiederum der eine oder andere Fehler in der Anwendung der Methode unterlaufen sein. Die Notwendigkeit der starken Belastung — zudem noch in steigendem Grade — wird mir dadurch verständlich, daß in Ueber- oder Unterflexion das Hüft- und Kniegelenk extendiert oder die Einhaltung der vorhin schon erwähnten Achsenebene nicht entsprechend berücksichtigt wurde. Nicht der Wegfall der Reibungswiderstände ist es so sehr, daß man an Gewicht erspart, sondern dies ist in erster Linie und hauptsächlich darin begründet, daß bei richtiger Semiflexionsstellung der Gelenke die Beuge- und Streckmuskulatur der Extension viel weniger Widerstand entgegensetzt, als es bei Extension ohne Einhaltung der Muskelgleichgewichtslage der Fall zu sein pflegt. Durch ungleiche Lage und Belastung der Suspensionszügel wird nicht nur aktiv verschuldet, daß die dislocierenden Zugkomponenten künstlich entstehen, sondern es werden auf diese Weise auch in den Längszug durch akzidentelle Zugrichtungen von seiten der so abnorm wirkenden Zügel Widerstände eingeschaltet, deren Ueberwindung eine stärkere Belastung des Längszuges nötig erscheinen lassen mag. Nicht die Suspension an sich ist das Wesentliche der Methode, sondern die Art und Weise, wie sie ausgeführt wird.

Um die Extension dauernd in Ordnung und richtiger Wirksamkeit zu halten, ist es natürlich nötig, daß bei jedem Krankenbesuche von sachkundigem Auge Nachschau gehalten wird, ob die Suspensionszügel sich nicht verschoben oder gelockert haben, ob das Bett nicht stärker durchgelegen ist usw.

Jedes Frakturbehandlungsverfahren erfordert einen gewissen Grad liebevoller Umsicht und Gewissenhaftigkeit, wenn man durch die Endresultate keine Enttäuschung erleben will. Ich halte es auch für etwas verfehlt, die Frakturen immer wieder, sehr oft ganz unnötigerweise, unter den Röntgenapparat zu bringen, um sich von der Stellung der Fragmente zu überzeugen. Abgesehen von den wenigen Fällen, wo eine Röntgenkontrolle sich als unerläßlich erweist, sollte das Auge des Arztes auch ohne Röntgenbild den Zustand der Fraktur richtig erkennen. Meines Erachtens entspricht es sicherlich mehr ärztlichem Handeln und Können, den Ursachen der nicht befriedigenden Fragmentsstellung nachzugehen und sie, wenn sie entdeckt sind, zu beseitigen, als die Fragmentabweichungen durch das Röntgenbild nachzuweisen und die Abweichung bei Belassung der ursprünglichen Ursache nach allzu mechanisch gedachter Ansicht durch künstliche Züge beheben zu wollen. Der Arzt muß sich Rechenschaft geben können nicht nur, daß die Fraktur schlecht steht, sondern auch darüber, warum sie schlecht steht. Durch das Röntgenbild wird die Aufmerksamkeit zu sehr auf den Zustand des Knochens allein abgelenkt und es wird zu leicht darauf vergessen, daß die Fraktur nicht nur eine schwere Schädigung des Knochens, sondern des ganzen betreffenden Bewegungsapparates, also auch der Muskulatur und Gelenke darstellt.

Als besonderer Nachteil der Methode Florschütz wird hervorgehoben, daß sie das Zustandekommen von Senkungsabscessen begünstigte, ein Vorwurf, den auch Suchanek erhebt. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß Eitersenkungen zustande kommen können, nur glaube ich, daß an dem Uebelstande nicht so sehr die Extensionsmethode, sondern viel mehr die ungenügende Freilegung und vielleicht auch unzweckmäßige Drainage des Eiterherdes die Schuld trägt. Wenn der Infektionsherd ungenügend, durch zu kleine Incisionen eröffnet und dann zur Sekretableitung auch noch von der Methode der sogenannten durchgezogenen Drains Gebrauch gemacht wird, wird man Senkungsabscesse sehen, auch wenn es sich nicht gerade um eine nach Florschütz extendierte eiternde Fraktur handelt. Diese Art der Sekretableitung führt ganz abgesehen davon, daß die durchgezogenen Drainröhren die Gefahr von Gefäßarrosionen in sich tragen, zu leicht zu Retentionen, da die Lücken der Gummiröhrchen durch Hineinlegen nekrotischer Gewebsfetzen und von Gerinnseln häufig verlegt werden und den erwünschten Sekretabfluß hemmen. Zudem kommt noch, daß das Gummidrain durch Knickung durch Muskulatur oder Verband sowie Einklemmung zwischen die Fragmente nicht selten ganz außer Funktion gesetzt wird. Ist es einmal zur Retention gekommen, ist der erste Schritt zur Eitersenkung in den Muskelinterstitien oder entlang des Knochens auch schon getan. An und für sich kein Freund kleiner, sogenannter Knopflochincisionen bei progredienten septischen Prozessen und jauchenden, nekrotisierenden Wundhöhlen, konnte ich bei entsprechend ausgedehnten Incisionen, sowohl was Länge als auch Tiefe betrifft, und breites Offenhalten der gesetzten Wunden durch lockeres Auslegen mit Gaze Retentionen beinahe ausnahmslos verhindern und Eitersenkungen vorbeugen. Bei energischerem Vorgehen in der Behandlung dieser Zustände sind nach meiner Erfahrung an hunderten von Fällen die Aussichten, was Dauer und Verlauf des Prozesses betrifft, bedeutend günstigere. Die Entfieberung, Abstoßen von der Nekrose verfallenen Gewebstrümmern und Reinigung der Wunde geht schneller von statten. Die Anzeichen mehren sich, daß auch die Anhänger der Methode der Drainage durch kleine Incisionen immer mehr von ihrem Verfahren zugunsten breiter Einschnitte bei progredienten Phlegmonen und inficierten Zertrümmerungshöhlen abkommen. Wenn die Incisionen nicht unvernünftig ausgedehnt und nicht ins Blinde hinein, sondern unter Schonung aller wichtigeren Gebilde gesetzt werden, fällt auch der Einwand, daß bei breiten Incisionen funktionelle Störungen und Schäden zurückbleiben, in sich zusammen.

Literatur:

1) Flcrschütz: Verhandlungen des südslavischen Chirurgenkongresses in Belgrad 1911. — 2) v. Saar: Ueber kriegsmäßige Improvisation von Extensionsverbänden bei Extremitätenfrakturen. 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien 1913, Abteilg. XXX. „Militärsanitätswesen“. — 3) Suchanek: Zur Behandlung der Schußfrakturen des Oberschenkels. Wien. klin. W. Nr. 2, 1915.

XXIV.

Die Behandlung inficierter Oberschenkel-Schußfrakturen*).

Von

Dr. V. Florschütz,
K. Landsturmregimentsarzt,
Primararzt des k. kroat. Landesspitales in Osijek.

(Mit 6 Abbildungen.)

Bei der Behandlung inficierter Oberschenkel-Schußfrakturen sind die Extensionsmethoden den Gipsverbänden vorzuziehen, da die Extension eine Kontrolle des ganzen Oberschenkels ermöglicht, während die gefensterten Gipsverbände nur eine Inspektion der Umgebung der Wunde erlauben. Da eine gut und zweckmäßig angelegte Extension auch sonst bei Frakturen jedem Gipsverbande vorzuziehen ist, eine Tatsache, welche Bardenheuer unumstößlich bewiesen hat, so kommt es bei der Behandlung der Oberschenkelschußfrakturen auch im Kriege nur in Betracht, welche Modifikation der Extension die besten Resultate abgibt und welche leicht auch bei einer großen Anzahl der Fälle durchführbar ist. Es ist nicht außer acht zu lassen, daß bei der enorm großen Zahl der Verwundeten dieselben nicht nur auf Kliniken und in gut eingerichteten Spitälern größerer Städte behandelt werden, sondern man auch in kleinen Städten, ja auch in kleinsten Dörfern größere Spitäler, oft mit Baracken-Anlagen, einrichten mußte, wo alles erst improvisiert werden muß und wo infolgedessen eine Extensions-Armatur, wie sie sich auf chirurgischen Abteilungen durch Jahre ansammelt, vollständig fehlt.

Ich glaube deshalb berechtigt zu sein, wieder auf mein Extensionsverfahren aufmerksam zu machen, welches ich mit bestem Erfolge im Frieden bei unkomplizierten Frakturen des Oberschenkels im königl. kroatischen

---

*) Aus der k. u. k. österr.-ungar. Infanterie-Divisions-Sanitätsanstalt Nr. 42 (Kommandant: Oberstabsarzt Dr. S. Kanizsai).

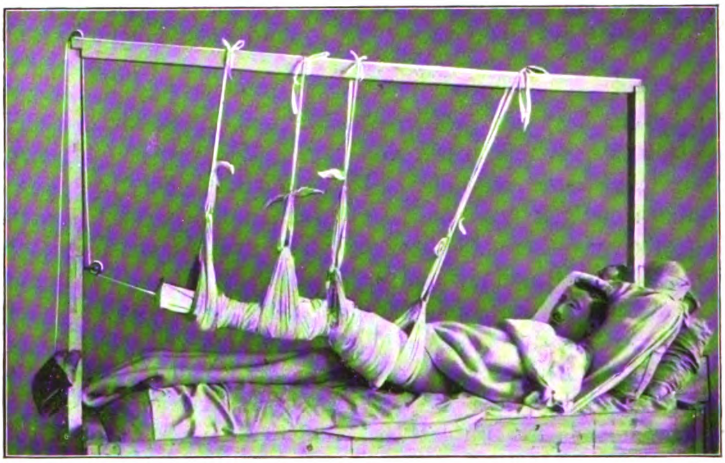
Landesspitale in Osijek anwendete, 1910, am Chirurgen-Kongreß in Belgrad demonstrierte und in der kroatischen Aerztezeitung publizierte. Das Verfahren wurde mit bestem Erfolge während des Balkankrieges 1912/13 auch in Belgrad bei der Innsbrucker Mission unter Leitung von v. Saar angewendet und als einfach und zweckmäßig in den „Beiträgen zur klinischen Chirurgie Bd. 91: Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Balkankriege 1912/13" bezeichnet. Es wird auf der chirurgischen Klinik v. Eiselsberg auch angewendet.

Abb. 1 zeigt das Verfahren. Mit einem Brett und 2 Holzlatten oder auch nur mit 3 Holzlatten, 2 mit Schrauben versehenen Eisenrollen, einigen dreieckigen Tüchern, Heftpflaster oder sonst einem Klebestoff kann die Extension auf jedem Bett ohne jeden sonstigen Apparat improvisiert werden. Als Vorrat müssen wir bloß mit Schrauben versehene Eisenrollen haben, welche man in jeder Eisenhandlung auch der kleinsten Stadt um einige Heller das Stück haben kann. Eine Holzlatte wird in der Mitte am Kopfende des Bettes, die andere am Fußende links oder mehr rechts, je nachdem der r. oder l. Oberschenkel gebrochen ist, angenagelt, die Querlatte wird auf die 2 senkrechten oben befestigt. An der senkrechten Fußlatte wird eine Schraubenrolle in der Höhe des extendierten Fußes eingeschraubt, die andere am oberen Ende der Fußlatte so, daß wir die Extensionsschnur darüber leiten können. Wir extendieren mit einem Gewicht, Sandsäckchen, Ziegel, Stück Holz usw. d. h. irgendeinem schweren Gegenstand. — Man kann das Gestell bei stabileren Verhältnissen auch aus Eisenstangen machen lassen.

Das Verfahren ist einfach, kann überall aufgestellt werden und wird gerecht:

1. der Extension, Suspension und Semiflexion (im Kniegelenke);
2. man übersieht ständig die ganze Extremität;
3. Bewegungen in den Gelenken können zu jeder Zeit ausgeführt werden;
4. man kommt mit geringer Belastung aus, da die Reibung auf der Unterlage durch die Suspension wegfällt;
5. bei unkomplizierten Frakturen kann Massage sofort eingeleitet werden;
6. bei komplizierten inficierten Schußfrakturen ist die Behandlung leicht zugänglich und durchführbar und der ganze Oberschenkel unter Kontrolle des Auges;
7. die Extension ist mit den einfachsten Mitteln an jedem Orte leicht zu improvisieren, was im Kriege besonders wichtig ist;
8. es können auch Seitenzügel nach Bedarf nach rechts, links oder nach unten angelegt werden;
9. die Pflege des Verwundeten ist viel einfacher als im Gipsverbande, da er sich mit Leichtigkeit von seinem Lager mit Hilfe des anderen im Knie gebeugten und auf dem Lager aufgestemmten Fußes aufhebt und ihm der

1.



2.

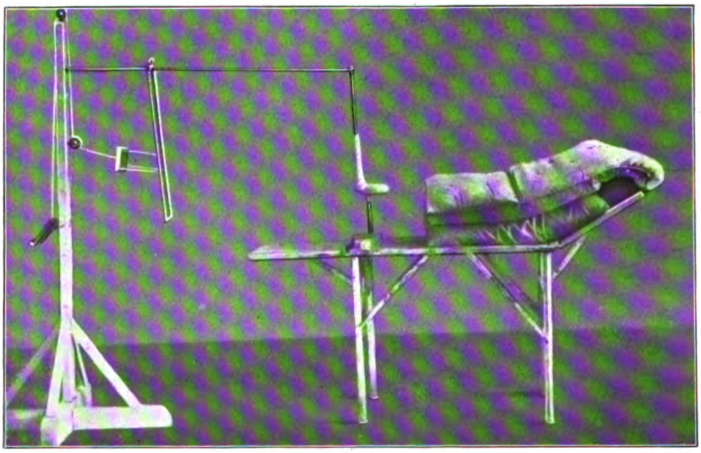
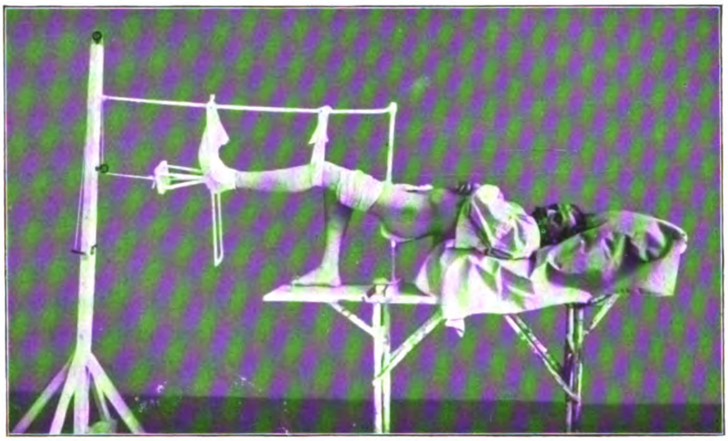


Abb. 1. Inficierte Schußfraktur des linken Oberschenkels in Extension. Ueber den Verband kann als Stütze noch eine Schlinge angelegt werden.

Abb. 2. Apparat zum Anlegen von Gipsverbänden in Extension.

3.



4.

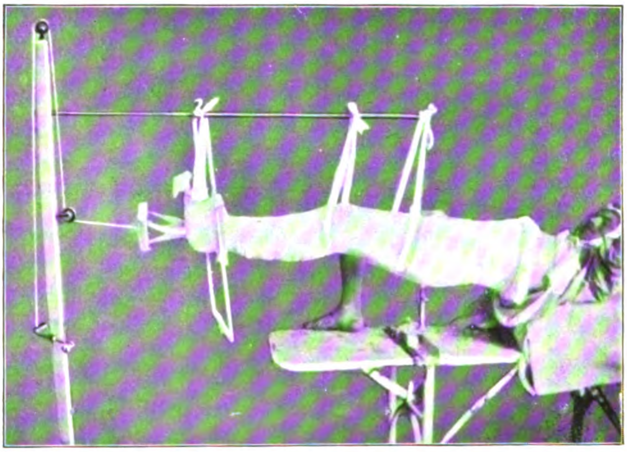


Abb. 3. Der Verwundete ist auf dem Apparate gelagert. Die Suspensionsschleife um den Oberschenkel ist zwecks Deutlichkeit des Bildes weggelassen worden.

Abb. 4. Angelegter Gipsverband.

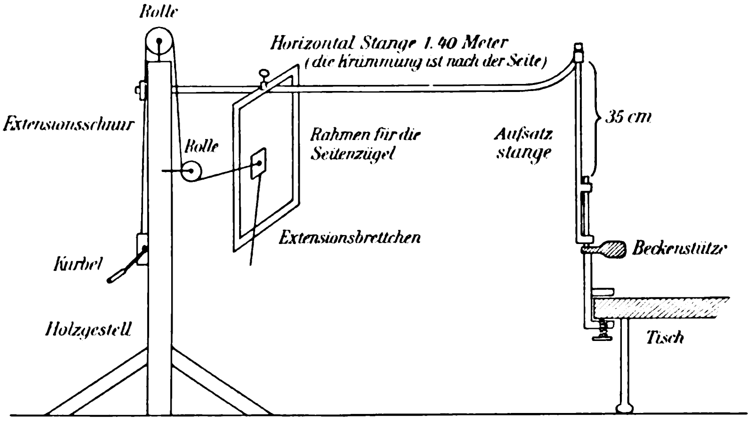
Rücken gewaschen, die Leibschüssel unterstellt, die Unterlage geglättet werden kann usw.

Wo es nur ging, habe ich im Kriege diese Modifikation der Extension angewendet, doch wegen des Abschubes mußte auch ich zum gefensterten Gipsverbande greifen. Da ich mich an der Front befinde, mußte ich gefensterte Gipsverbände anlegen, sobald die manifesten Erscheinungen der Infektion nachgelassen haben. Mit dem besonders anfangs ungeschulten Hilfspersonal hatte ich große Schwierigkeiten und so mancher Gipsverband fiel nicht so aus, wie ich es wünschte. Da konstruierte ich mir einen Extensionsapparat zur Anlegung von Gipsverbänden, welchen der Hufschmied der Anstalt mit dem Tischler fabrizierte und welcher zu seiner Fabrikation die bescheidensten Anforderungen macht. Gerade dieser Umstand ist wieder für Kriegsverhältnisse wichtig.

Abb. 2 (nebst Skizze) zeigt den Apparat. An die vertikale Stange der üblichen auf jeden Tisch anschraubbaren Beckenstütze ließ ich eine Verlängerung von 35 cm anbringen, an deren oberem Ende eine zweite in ihrem Anfangsteil seitlich nach außen gekrümmte horizontale Eisenstange angebracht ist, so daß die Krümmung dem leicht abducierten Oberschenkel entspricht. Diese horizontale Stange findet ihren Stützpunkt an einem Holzgestell, an welchem nach Art meiner Extensions-Modifikation 2 Schraubenrollen angebracht sind, über welche der Extensionszug geleitet wird. Die Extensionsschnur findet ihr Ende in einer einfachen arretierbaren Kurbel am Holzgestell. Die horizontale Stange läßt sich abnehmen und umkehren, so daß sie für den r. und l. Oberschenkel verwendbar ist.

Der Verwundete wird auf die Beckenstütze gelegt (Abb. 3), die gesunde Extremität von einem Manne gehalten oder im Knie gebeugt auf die Tischplatte aufgestemmt, der gebrochene Oberschenkel wird durch eine Schleife (oder ein zusammengelegtes dreieckiges Tuch) unter dem Knie in Semiflexion an der oberen horizontalen Stange suspendiert, um das Sprunggelenk wird eine mit Baumwolle unterfütterte Extensionsmanschette aus Kalikotbinde improvisiert, dieselbe an das

Abb. 5.



Extensionsbrettchen gebunden und dann durch Drehen der Kurbel die Extremität extendiert. Um die Ferse wird auch eine Suspensionsschleife angelegt, ebenso eine um den Oberschenkel (dieselbe wurde auf Abb. 3 zwecks Deutlichkeit des Bildes weggelassen).

Da der Fuß oft die Tendenz hat, sich nach innen zu rotieren, ist an der horizontalen Stange ein verschieblicher Eisenrahmen in Form eines Parallelogramms angebracht, welcher sich an der Stange durch eine Schraube arretieren läßt, an welchem man zur Richtigstellung des Fußes Seitenzüge anbringen kann.

Wenn die Extremität in die richtige Lage gebracht ist (Abb. 3), so kann man den Gipsverband anlegen und die Extremität bleibt bis zur Erhärtung des Gipses in richtiger Lage, dabei stört uns bei der Arbeit keine andere die Extremität fixierende Hand. Das Anlegen des Verbandes macht so wenig Schmerzen, daß man mit 0,02 Morphium ohne allgemeine Narkose auskommt.

Abb. 4 zeigt den fertigen Gipsverband. Jetzt werden die Extensionszügel und die Suspensionsschleifen abgeschnitten und der Verwundete vom Apparate heruntergehoben.

Der Apparat leistet mir trotz und wegen seiner Einfachheit gute Dienste. Ich muß nochmals betonen, daß ich mich an der Front befinde, wo mir keine besser konstruierten Apparate zur Verfügung stehen und daß man sich so einen Apparat von jedem Dorfschlosser oder Schmied machen lassen kann.

Abb. 6.

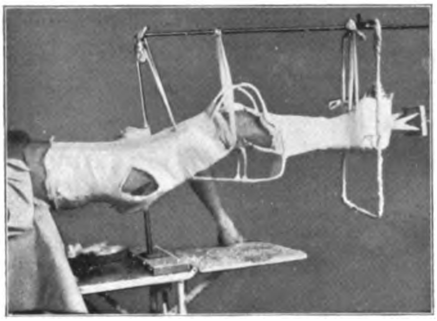


Abb. 6. Durchschuß durch das Knie und Oberschenkel mit Fraktur. Angelegter gefensterter Cramer-Schienen-Gipsverband in Extension auf dem Extensionsapparate.

Hat man einen Mechaniker mit einer Werkstätte zur Verfügung, so wäre es besser, die Extension mit einer Schraubenspindel zu bewirken und in den Extensionszug einen Kraftmesser einzuschalten, so daß man genau ablesen kann, wie stark man extendiert. An der Stelle, an welcher ich jetzt arbeite, hat das nicht so viel Wichtigkeit, da ich die Verbände für den Transport anlege, welche unbedingt in längstens 8 Tagen gewechselt werden müssen in Anstalten, wo bereits eine Röntgenkontrolle durchführbar ist.

XXV.

Spiralgipsschienen.

Von

Dr. H. Rogge,
landsturmpflichtiger Zivilarzt bei einer Sanitätskompagnie.

(Mit 6 Abbildungen.)

Den meisten der bei den vorderen Sanitätsformationen üblichen Frakturverbände haften 2 Mängel an: 1. Zur Wundversorgung muß sehr oft der ganze Verband gewechselt werden, bis der Verwundete in Lazarettbehandlung gelangt. 2. Die Schwierigkeit oder Unmöglichkeit einer Extension. Bei den Oberschenkelfrakturen hatte ich außerdem den Eindruck, daß auch eine genügende Fixierung mit den üblichen Verbänden nicht in allen Fällen zu erreichen war, besonders bei großen und ungünstig liegenden Wunden, und daß ein schmerzloser Transport mehr auf die gute Lagerung und die guten Wege als auf die gute Schienung zurückzuführen war. Wo die Wege schlecht und weit waren, wie hier im Osten, gab es infolgedessen auch viele schmerzhafte Transporte und nachträgliche Infektionen trotz sorgfältiger Schienung.

Während des Sommerfeldzuges in Rußland habe ich mir in einigen Fällen dadurch geholfen, daß ich die Schienen nicht, wie üblich, in der Längsrichtung anlegte, sondern sie mit Umgehung der Wunden spiralförmig um das Glied herumwand. Besser als das vorhandene Schienenmaterial eigneten sich dazu Strohschienen oder zusammengebundene Weidengerten oder dgl., am besten Gips. Derartige Verbände werden auch von andern angelegt sein. Bei weiterem Ausüben des spiralförmigen Gipsverbandes bei durchweg frischen Verletzungen bin ich zu folgenden Anschauungen gekommen, die ich bitte nachzuprüfen:

Der spiralförmige Gipsverband läßt sich wie kein andrer Schienenverband den Wundverhältnissen anpassen und ermöglicht dadurch eine schmerzlose Wundversorgung und eine bequeme Kontrolle des Bruches ohne häufiges Wechseln der Schiene. Dieser Vorteil liegt klar zutage.

Dann aber läßt sich mit Hilfe der Gipsspirale noch eine nicht unerhebliche Extension erzielen. Wird eine Spirale in die Länge gezogen, so wirkt die Kraft nicht nur in der Längsrichtung, sondern auch nach dem Innern der Spirale zu. Die Spirale saugt sich an dem Gliede fest und zieht es mit in die Länge. Dabei verteilt sich der Extensionsdruck auf die ganze, von der Spirale bedeckte Fläche, besonders dann, wenn der Zug an jeder Windung einzeln ansetzen kann. Dadurch wird auch ein Kanten der Spirale vermieden.

Die Extension habe ich zunächst dadurch zu erreichen versucht, daß ich die einzelnen Spiralwindungen durch Holzpflöcke auseinandersperrte. Jetzt benutze ich vielfach eine seitlich angebrachte Holzlatte im Sinne der Hacker'schen Schiene. Die Pflöcke verwende ich nur noch zum Korrigieren den Extensionsdruckes. Die Holzlatte, die in jede Windung mit eingegipst wird, verstärkt auch in genügender Weise die Festigkeit des ganzen Verbandes, die sonst oft zu wünschen übrig läßt.

Eine Schnürung durch den Verband habe ich nicht beobachtet. Obwohl ich einige Male die Spirale so fest anlegte, daß die Haut zwischen den Windungen sich stark wulstig vorwölbte, ging doch die Resorption des Blutergusses so gut vonstatten, daß nach wenigen Tagen die Spirale fester angezogen werden mußte. Ob sich eine Schnürung immer wird vermeiden lassen, kann nur weitere Erfahrung lehren. Bedenkt man mit Rücksicht auf den Rindfleisch'schen Spiralschnitt bei Varicen, wie gut eine spiralförmige Ernährungsstörung am Bein vertragen wird, so erscheint die Schnürungsgefahr weniger drohend als bei jedem zirkulären Verband. Immerhin nimmt sie zu mit der Zahl der Windungen und der Stärke der Extension. Für Transportzwecke wird man daher mit wenigen Windungen und mäßiger Extension auszukommen suchen.

Vorschläge zur Technik erläutere ich an einigen Abbildungen, wobei ich bemerke, daß Vorbedingung für jede Extension des Gliedes ein gutes Anliegen der Spirale ist. Dies wird nach dem Abschwellen des Gliedes sich meistens durch Extension der Spirale allein ermöglichen lassen. Darunter leidet dann allerdings die weitere Extensionsmöglichkeit.

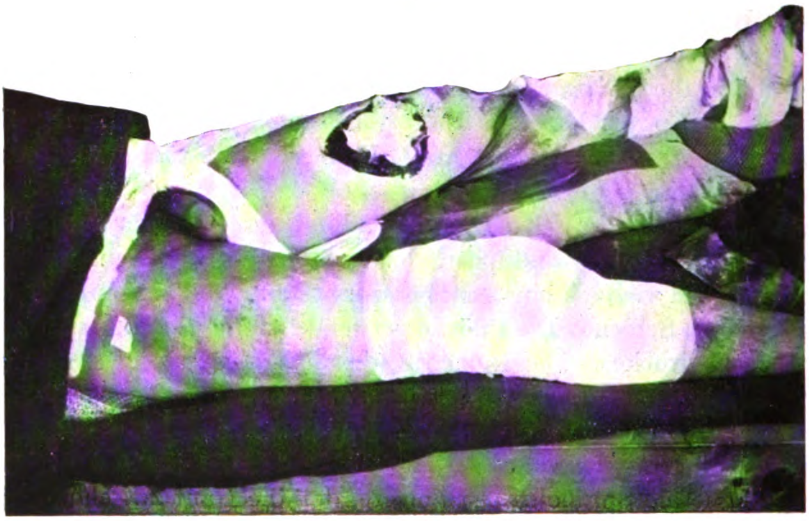
Trotzdem gelingt es ohne Mühe, bei Brüchen des Unterschenkels Verkürzungen von 5 cm, bei solchen des Oberschenkels von 8 cm auszugleichen.

Für den klinischen Betrieb wird sich ein Material von größerer Elastizität finden lassen, das stärkere Extension zuläßt.

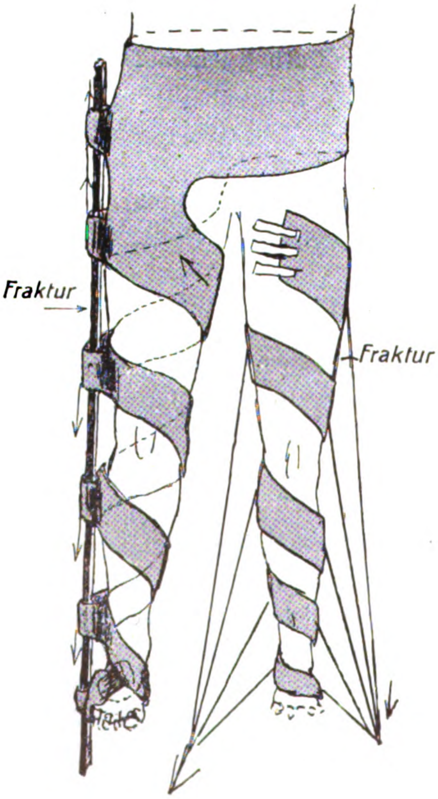
Abb. 1 zeigt die Spirale mit der Holzlatte bei einer Unterschenkelfraktur. An den die Latte umfassenden Gipsschlaufen wird jede einzelne Windung nach oben oder nach unten gezogen (Prinzip der Hacker'schen Schiene). Die Bänder werden an den eingekerbten Enden der Latte befestigt. Eine gute Polsterung der Knöchel gegen Druckgeschwür besonders bei tiefsitzenden Frakturen ist nötig. Die Latte wird vor dem Gebrauch mit Wachs oder ähnlichem eingerieben.

Abb. 2 zeigt schematisch die Spirale bei Oberschenkelfrakturen. R. Bein:

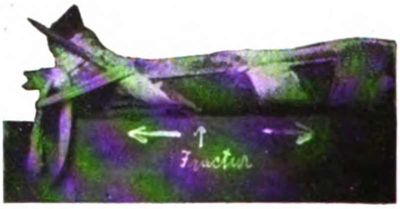
3.



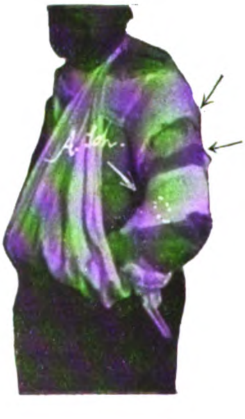
2.


Fraktur
Fraktur

1.



5.



Transportverband. L. Bein: Vorschlag zur Gewichtsextension im klinischen Betrieb mit Hilfe der Spirale. Das obere Ende fixiert durch Heftpflaster. Ansetzen der Spirale oberhalb der Fraktur zur Entspannung der Muskulatur.

Abb. 3: Oberschenkelfraktur mit großer Wunde an der Innenseite. Die ganze Innenseite des Oberschenkels ist freigelassen, die Spirale außen herumgeführt, um das Gewebe oberhalb der Wunde nicht zu drücken. Der nötige Gegendruck an der Latte ist durch einen gut gepolsterten Reitbügel erreicht. Unter der Wunde ist die Spirale durch wasserdichten Stoff geschützt.

Abb. 4 zeigt denselben Fall von der Seite gesehen.

Abb. 4.

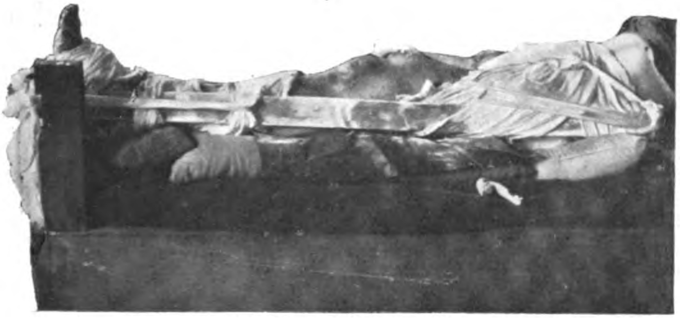
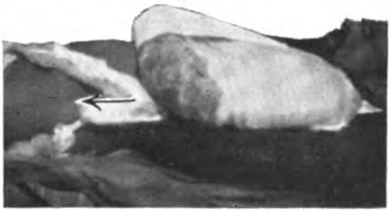


Abb. 5: Eine Schienung des Oberarms bei Schußfraktur. Ein Gipsbügel geht über die gesunde Schulter und fixiert wie ein Tragegurt das obere Ende der Spirale. Extension an den unteren Spiralwindungen durch direkten Zug. E. Sch = Einschuß. A. Sch = über talergroßer Ausschuß an der Innenseite.

Abb. 6. Derselbe Fall, fertig zum Transport im Liegen. Der Oberarm ist mit wenigen Bindetouren an den Rumpf gebunden. Die Zugbänder der Spirale sind an einem Reitbügel befestigt, der im Lazarett durch Gewichtsextension ersetzt werden kann.

Abb. 6.



XXVI.

Ueber chronische Formen pyogener Prozesse und ihre Behandlung *).

Von

Prof. Dr. **Alexander Tietze.**

(Mit 4 Abbildungen.)

Der Krieg, in den wir mit so großen Hoffnungen auf aseptische Heilung der Verletzungen gezogen sind, hat uns in ungeahnter Weise die Möglichkeit verschafft, die chiurgische Infektion in allen möglichen Erscheinungsformen kennen zu lernen.

Dabei ist das, was wir an der Front sehen, in hohem Grade von den Ereignissen verschieden, die sich in rückwärtigen Linien; in Etappen- und Heimatslazaretten abspielen. Hier hatte ich an den Endausgängen, namentlich von Knochen- und Gelenkeiterungen, die Gelegenheit, Bilder zu beobachten, die wir als in Friedenszeiten durchaus ungewöhnlich bezeichnen müssen.

Es handelt sich um Entzündungen, welche dadurch, daß sie die Kapsel und die benachbarten Weichteile ergreifen, in diesen Gebilden eine starke Schwellung hervorrufen, sie in ein sulziges, ödematöses, mit schmierigen Granulationen bedecktes, von vielfachen Fisteln durchbrochenes Gewebe verwandeln — bei dem Fehlen von Fieber — einen Zustand schaffen, wie wir ihn sonst nur bei der Tuberkulose, seltener bei der Lues zu sehen gewohnt sind. Und ich glaube, daß wir in Anlehnung an diese bekannten Erscheinungen den Zustand vielleicht treffend mit dem Namen Tumor albus pyogenes versehen dürfen.

Ganz im Einklang damit steht es, wenn mir einer dieser Patienten tatsächlich als Handgelenktuberkulose vorgestellt wurde, oder wenigstens diese Diagnose in den differentiellen Erwägungen besonders herangezogen worden war; und doch bietet gerade dieser Fall ein besonders typisches Beispiel für das in Frage stehende Leiden.

---

*) Nach Demonstrationen auf einem kriegswissenschaftlichen Abend in Allenstein O.-P.

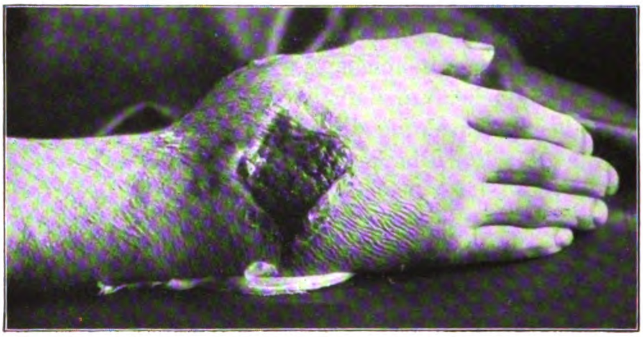
Der 23 j. Pat. stammte aus gesunder Familie, war selbst früher im wesentlichen gesund, und gesund in den Krieg ausgerückt. Am 23. X. 15 erhielt er einen Gewehrschuß auf 30 m durch die Mitte der Handwurzel, Einschuß auf der Beugeseite, Ausschuß gerade gegenüber. Er wurde in verschiedenen Lazaretten behandelt, nachdem sich an die Verletzung eine schwere Infektion des Handgelenkes angeschlossen hatte, die anfangs mit hohem Fieber verlief. Ende 1915 kam er in das Reservelazarett A. Das Fieber war damals erloschen, es bestand eine, fast könnte man sagen, unförmliche Schwellung des Handgelenkes, die sich nach Vorderarm und Hand allmählich abflachte. Die Finger waren, ebenso wie das Handgelenk, außerordentlich steif, die Hand stark radialwärts verschoben. Der Ausschuß bestand aus einer übermarkstückgroßen, schlecht granulierenden sternförmigen Wunde; ähnlich, aber etwas kleiner, der Einschuß, daneben ein flaches Hautgeschwür, das keine Tendenz zur Vernarbung zeigte. Unter Jodkaligebrauch, worauf ich noch zurückkomme, nahm die Schwellung schnell ab, die Wunden verkleinerten sich, begannen sich von den Rändern her mit kräftigen, weißen Epithelstreifen zu besetzen, nur bildete sich in der Handrückenwunde ein deutlicher Fistelkrater aus, der in der Tiefe auf rauhen Knochen führte. Der Sequester wurde am 15. XII. 15 entfernt. Darauf aber reagierte Pat. mit einer deutlichen Steigerung seiner entzündlichen Erscheinungen. Es entstand eine neue starke Schwellung, aus der Wunde entleerte sich reichlich dünner, blaßgelber Eiter, in welchem im Hygienischen Institut Staphylococcus pyogenes albus nachgewiesen wurde. Feuchte Verbände, erneuter Jodkaligebrauch führten in etwa 3 Wochen den Zustand vor der Auskratzung herbei, aus der Einschußwunde stieß sich von selbst ein kleiner flacher Sequester ab, die Wunden vernarbten weiter.

Sehr interessant war der Röntgenbefund. Die Verschiebung der Hand erklärte sich durch Zerstörung des Radiusendes, es war eine radiale Subluxation eingetreten. Die Knochen der Handwurzel waren in großartiger Weise zerstört, wie in Scherben zerschlagen, stark atrophiert (Abb. 1 u. 2). Die Untersuchung des Pat. ließen Tuberkulose und Lues als ausgeschlossen erscheinen, die Anamnese ergab mit aller Sicherheit eine unmittelbare, traumatische Entstehung des Leidens.

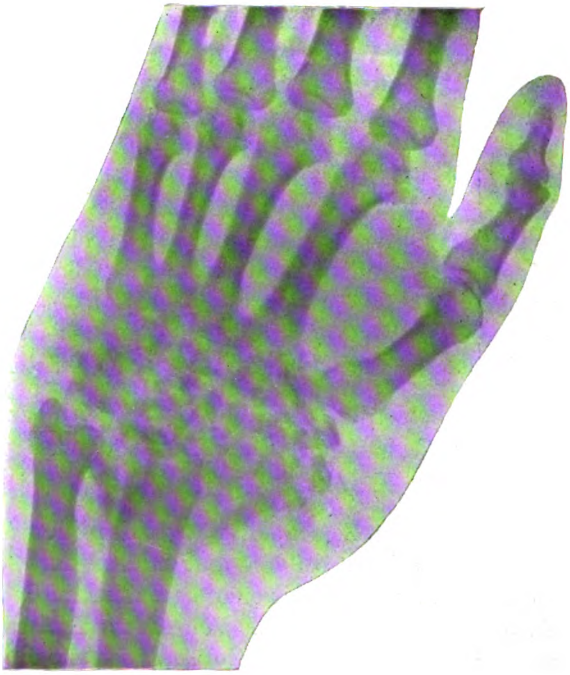
Die beiden nächsten Patienten, auf die ich mich hier beziehen will, boten nach Art der Entstehung, Verlauf und Endbild einen unter sich fast übereinstimmenden Ausdruck ihrer Krankheit.

Es handelte sich um schwere Zerschmetterungen des Ellbogens bei beiden Pat. (Abb. 3 u. 4), bei einem des rechten, bei dem andern des linken, die im Sept. 1915 in einem geradezu trostlosen Zustande mit einer scheußlichen Pyocyaneusinfektion in das Lazarett A. aufgenommen wurden. Von Herrn Professor R. wurde damals die Gelenkresektion ausgeführt; im Nov., als ich die Pat. übernahm, war der Pyocyaneus verschwunden, dagegen bestanden noch mehrfache mißfarbene, schlecht granulierende, mit pelzigem Fibrin belegte Wunden und es war eine sehr starke spindelförmige Auftreibung der ganzen Gelenkgegend vorhanden. Die Schwellung saß in den Weichteilen, die Knochen zeigten im Röntgenbilde nur die

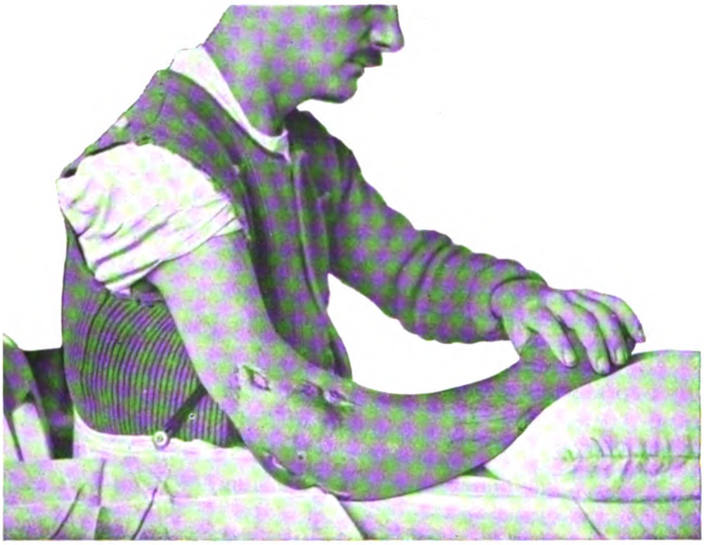
1.



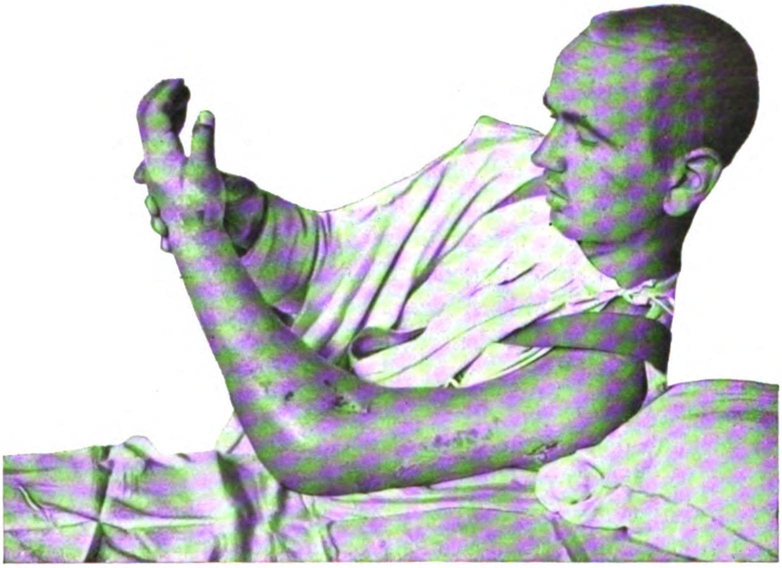
2.



3.



4.



durch die Resektion gesetzten Veränderungen, einzelne Geschoßsplitter; bei dem einen Pat. war eine Drahtnaht eingelegt worden. Impfungen aus den Wundflächen blieben steril. Beide Pat. hatten eine Ulnarislähmung, doch zeigte sich wenigstens bei dem einen später, daß der Nerv nicht verletzt war.

Auch hier wurde unter passender Wundpflege und Jodkali eine relativ schnelle Abschwellung und Vernarbung erzielt. Dann erhielten die Pat. Mobilisationsapparate. Der Erfolg war mäßig und es wurde bei beiden operiert, bei dem einen, dem mit der Drahtnaht deswegen, weil unter dem Einfluß der Bewegungsversuche von neuem eine heftige Entzündung entstand. Es kam zu einem staphylokokkenhaltigen Absceß, und es blieben nach dessen Ausheilung in den schon geheilten, wieder aufgebrochenen Wunden schlecht granulierende Fisteln zurück. Gleichzeitig war aber die Gelenkgegend fast völlig abgeschwollen. Die Fisteln machten ferner die Entfernung der Drahtnaht und Kürzung der Knochenenden notwendig. Bei dem anderen waren schon Mitte Jan. die Wunden vollkommen vernarbt, die Schwellung der Weichteile ganz erheblich zurückgegangen, anfangs Febr. wurde der Ulnaris freigelegt, der nicht verletzt war, vielmehr war er in Narbengewebe eingebettet und so stark über spitz und unregelmäßig wuchernde Knochenmassen herübergezogen, daß er, breit gequetscht, die Zeichnung seiner Gefäßscheide vollkommen verloren und in seiner Fasermasse im peripheren Abschnitt einen welken gelblichen Farbenton angenommen hatte. Resektion der Knochenenden, die wegen starker Osteophytenbildung und abgesprengter, in narbiges Gewebe eingehüllter Knochenstücke etwas atypisch verlief. Zwischen den Knochenstümpfen lag noch ein kleiner Granulationsherd, aus dem sich ein flacher, abgenagter, cortikaler Sequester entwickelte.

Ueber Einzelheiten des pathologischen Prozesses belehrten uns schon die kleinen bei den Patienten vorgenommenen Eingriffe. Sie brachten zuerst ein schwammiges Granulationsgewebe und Fremdkörper, d. h. Gewebsnekrosen, Knochensequester, einmal eine Drahtnaht zur Ansicht.

Ich glaubte danach das Wesen des Krankheitsbildes dahin auffassen zu sollen, daß der Infekt erlischt, einschlummert, daß aber abgestorbenes Gewebe und implantierte Fremdkörper in der ungesunden Umgebung einen formativen Reiz entfalten, der zu überschüssigen Granulationen, zur serösen Durchtränkung und Schwellung der Kapsel und Weichteile und zu Ernährungsstörungen führt, ähnlich, wie sich im Kleinen um einen leicht inficierten unresorbierbaren Seidenfaden eine kleine Granulationsgeschwulst entwickelt.

Die beiden Resektionen bestätigten diese Ansicht vollkommen. Hier sahen wir wirklich das entzündliche Oedem der Weichteile, die derbe Schwellung des zur Kapsel umgewandelten Bindegewebes und dicht auf diesem ein speckiges Granulationslager, bereits schon etwas strukturiert, daneben einen schlaffen Granulationsherd, der einen Sequester barg.

Es ist kein Zufall, daß wir diesen eigenartigen Prozessen häufiger in Kriegslazaretten begegnen als früher zu Hause.

Wir kennen analoge Verhältnisse sonst nur von der Osteomyelitis; die

Bildung der Totenlade, die Kloake, die Fistelbildung, das alles ist auf dieselbe Stufe zu setzen — aber es fehlt doch gewöhnlich die hervorragende Beteiligung der Weichteile, und zwar deshalb, weil die Erkrankung im Knochen beginnt und sich im wesentlichen an ihm ansiedelt, während bei den Kriegsverletzungen von vornherein auch die Weichteile schwer beschädigt und inficiert sind, so daß sich also ganz einheitlich mit der Knochen affektion eine solche der Weichteile kombiniert, und weil fernerhin eingesprengte Geschoßteile, explosionsartig fortgeschleuderte Knochenstückchen den Bereich der Erkrankung weit fort von dem Knochen in seine Nachbarschaft verbreiten.

Immerhin gibt es noch eine andere Analogie, die vielleicht noch mehr Anspruch auf Aehnlichkeit hat, das sind die Endstadien nicht operiert gebliebener Sehnenscheidenphlegmonen: starke Schwellung, Fistelbildung, es entleert sich aus der mit schlaffen Granulationen ausgekleideten Oeffnung seröses Exsudat: der Sehnensequester, „der Wurm" wird entfernt und es tritt rasche Abschwellung und Heilung ein.

Den Verlauf dieser lang dauernden Prozesse kann man durch Operationen auch nicht allzusehr abkürzen, denn selten liegen, wie die bisherige Schilderung erweist, die Verhältnisse so günstig, daß man die störenden Fremdkörper und Nekrosen restlos beseitigen kann, man gerät vielmehr in die Gefahr, in einem inficierten Terrain einen Teileingriff zu machen und den schlummernden Infekt wieder aufzurühren, wie es ja auch vereinzelt an unseren Fällen geschah.

Es ist daher wohl vorteilhafter, durch geeignete Behandlung die spontane Losstoßung der Sequester zu befördern und nur einzuschneiden, wo eine Gewebslücke oder eine Fistelbildung einen Wegweiser abgibt.

Ich habe diese Patienten auch mit Jodkali behandelt, sie erhielten je eine Serie von 30 g in etwa drei Wochen, die unter Umständen wiederholt wurde. Mir erzählte einmal vor vielen Jahren Dr. Engel aus Breslau, daß er Eiterungen mit diesem Medikament mit gutem Erfolge behandelt habe. Ich nahm das mit ebenso ungläubigem Lächeln auf, wie wahrscheinlich die meisten Leser meine neuerliche Empfehlung desselben Mittels. Inzwischen sind doch aber andere Erfahrungen bekannt geworden: es wurde die Aktinoymkose mit Jodkali behandelt, Bier hat das Mittel für den tuberkulosen Fungus empfohlen, und wenn man berücksichtigt, daß der Erfolg der gleichen Therapie bei den luetischen Granulationsprozessen nach Ansicht der Fachleute nicht auf einer baktericiden, sondern allgemein umstimmenden resorbierenden Kraft beruhen soll, so erscheint ein Versuch bei dem „pyogenen Fungus" wohl nicht als bloßes phantastisches Gebilde. Es war jedenfalls gar kein Zweifel, daß gleichzeitig mit dem Gebrauche des Mittels die Erscheinungen — wie ich glaube, wider Erwarten — schnell abliefen, so daß der Schluß, daß das Medikament günstig gewirkt hat, wenn auch mit Vorsicht, gezogen werden kann.

Ich werde noch bestärkt in dieser Ansicht durch den Erfolg eines vierten Falles, den ein Kollege auf meine Empfehlung des Mittels in gleicher Weise behandelt hatte. Das war fast ein genauer Abklatsch des Handschusses, den ich oben beschrieben habe — die Röntgenbilder könnte man fast verwechseln. Hier trat unter Jodkalibehandlung und sonst ganz indifferenter Therapie nicht nur in ganz kurzer Zeit eine fast völlige Abschwellung von Hand und Vorderarm ein, sondern es vernarbten ebenso schnell beide Schußwunden.

XXV.

Ueber Schußverletzungen der Harnblase im Kriege*).

Von

Stabsarzt a. K. Dr. **Kielleuthner,**
Chefarzt einer bayer. Sanitätskompagnie.
Privatdozent an der Universität München.

(Mit Tafel IV—VII und 16 Abbildungen im Text.)

Schußverletzungen der Harnblase in Friedenszeiten werden relativ wenig beobachtet. Die Seltenheit ihres Vorkommens erhellt aus Zusammenstellungen größeren klinischen Materials. So fand Halter bei Prüfung der während eines Zeitraumes von 32 Jahren in der Kocher'schen Klinik zur Beobachtung gekommenen Schußverletzungen zwar 9 Fälle mit penetrierenden Bauchverletzungen, Bestelmeyer unter 244 Schußverletzungen, die innerhalb 10 Jahren an der Münchener Klinik Aufnahme fanden, 21 Schußverletzungen des Unterleibs: in beiden Berichten sind jedoch Schußverletzungen der Blase nicht verzeichnet. Wiemuth sah bei einem Material von 132 Schußwunden aus der Klinik von Bramann, von denen 11 penetrierende Abdominalverletzungen waren, nur einen einzigen Fall einer Schußverletzung der Blase.

Zur Erklärung der spärlichen Beobachtungen von Blasenschüssen darf neben dem geringen Prozentsatz abdominaler Schußverletzungen überhaupt die immerhin geschützte anatomische Lage des Organs herangezogen werden; der knöcherne Beckenring war in manchen Fällen ein wirksamer Schutz gegen die meist geringe Durchschlagskraft der aus billigen Revolvern abgefeuerten Projektile gewesen. Die bestehende Literatur über „Blasenschüsse in Friedenszeiten" setzt sich aus Einzelbeobachtungen zusammen, deren Höhe m. E. im Ganzen ein halbes Hundert nicht übersteigt.

---

*) Eingegangen anfangs April 1916.

Auch zu Kriegszeiten gehören die Schußwunden der Blase zu den selteneren Verletzungen innerer Organe. Die ersten derartigen Beobachtungen entstammen der Feder D. J. Larrey's aus den Napoleonischen Kämpfen, denen die von Demarquay kurz darauf folgten.

Seit dieser Zeit finden wir aus allen Kriegen Aufzeichnungen über Schußverletzungen dieses Organs. Houël veröffentlichte im Jahr 1857 eine Dissertation, welche auf der Beobachtung einer Reihe von Schußverletzungen und Zerreißungen der Blase während des Krimkrieges basiert. Die ersten statistischen Mitteilungen über derartige Verletzungen stammen von G. A. Otis in seinem Berichte über den nordamerikanischen Krieg: unter 408 712 Verwundeten konnten 189 d. h. 0,05% sämtlicher Verletzter mit Schußwunden der Harnblase gezählt werden. Ein ähnlicher Prozentsatz wurde von H. Fischer im Kriege 1870/71 auf deutscher Seite festgestellt; unter 95 851 Verwundeten finden sich nur 57 = 0,059% Blasenverletzte. Als dritte statistische Mitteilung sei die von Stevenson aus dem Burenkriege erwähnt; bei einer Gesamtzahl von 22 829 Verwundeten betrug die Zahl der Blasenverletzungen 21 = 0,09%. Von einigen Fehlerquellen ist bei diesen Angaben natürlich abzusehen; sie können durch falsche Diagnosenstellung sowie dadurch entstehen, daß die am Schlachtfeld infolge komplizierender schwerer Verletzungen z. B. der großen Gefäße Gefallenen nicht mitgezählt werden. Die Häufigkeitsziffer würde wahrscheinlich bei Ausmerzung dieser Ungenauigkeiten um ein Geringes steigen, im großen Ganzen aber keine erhebliche Aenderung erfahren.

Aus den neueren Kriegen finden wir noch Berichte von Haga, der im chinesisch-japanischen Kriege unter 1315 Verletzten 47 mit penetrierenden Bauchverletzungen, darunter einen Blasenschuß, zählt. Galin sah im chinesischen Kriege unter 479 Verletzungen 4 Verwundungen der Harnblase, Bornhaupt unter 182 penetrierenden Bauchverletzungen, die er während des russisch-japanischen Krieges behandelte, 9 Fälle von Blasenschüssen. Aus dem Balkankriege 1912/13 berichtet Wieting auf türkischer Seite von 8, meist mit anderen Verletzungen komplizierten Blasenschüssen, A. Exner auf bulgarischer Seite über 1 Blasenschuß. Eine Reihe von Einzelbeobachtungen stammen endlich noch von deutschen, englischen, niederländischen und russischen Aerzten aus den obengenannten Kriegen wie auch aus dem Burenkriege (siehe Literaturverzeichnis).

In dem jetzigen Weltkriege werden naturgemäß derartige Verletzungen viel häufiger gesehen werden wie je zuvor. Eine Reihe von Mitteilungen über einzelne Fälle sind bereits in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut erschienen. Soweit sie mir bekannt, sind sie in dem Literatur-Register aufgenommen. Bei der großen Brüsseler Kriegschirurgen-Tagung im April 1915 wurde die Frage der Schußverletzungen der Blase nicht gesondert behandelt. Nur Körte erwähnt bei der Besprechung der Gesamtresultate von Bauchverletzungen kurz 7 Bauch-Blasenschüsse, von denen 4 geheilt wurden und 3 starben.

Wenn ich es im Folgenden unternehme, zusammenhängend über Blasenschüsse zu berichten, so waren für mich verschiedene Gesichtspunkte maßgebend. Es war mir möglich, während der bisherigen Dauer des Krieges eine immerhin große Reihe von Blasenschüssen, 47 an der Zahl, genauer zu studieren, in den ersten Monaten in München als fachärztlicher Beirat für das I. bayr. A.-K. und später im Felde bei einer Sanitätskompagnie; die notwendigen Operationen wurden teils von mir, teils von den Aerzten der verschiedenen Lazarette ausgeführt. Die stationären Verhältnisse, wie sie an der Westfront herrschten, gestatteten häufige Besuche in den Feld-, Kriegs-, ja sogar Reservelazaretten und ermöglichten dadurch eine oft monatelange genauere Beobachtung des Verlaufs der Verwundung, in einigen wenigen Fällen bis zu deren vollständigen Heilung. Die Verschiedenheit der Behandlung durch die einzelnen Aerzte in den Lazaretten erlaubte Erfahrungen nach der positiven und negativen Seite hin zu sammeln. Fälle, die nur einmal beim Durchgang durch die Sanitätskompagnie gesehen wurden, sind, außer wenn sie zur Obduktion kamen, nicht in die obige Zahl eingeschlossen [1]).

Schußverletzungen der Blase sind zweifellos die interessantesten Kriegsverletzungen des Urogenitalapparates; dazu trägt besonders ihre teils intra- teils extraperitoneale Lage im Beckenraum bei. Das uns ungewohnte Bild einer Schußverletzung der Blase, das anfangs in seinen einzelnen Formen durchaus verschieden imponiert, gewinnt bei Betrachtung eines größeren Materials auch in seinen Komplikationen eine gewisse Regelmäßigkeit und Norm und ermöglicht so, die Erfahrungen nach der diagnostischen, prognostischen und therapeutischen Seite hin zu präzisieren.

Um nicht immer Wiederholungen zu bringen, habe ich nur die interessanteren Krankengeschichten in Kürze am Schluß dieser Arbeit vereinigt. Dagegen habe ich über alle Blasenverletzungen, die bald nach dem Schusse ad exitum kamen und nur von einem kleinen Teil der Chirurgen beobachtet werden konnten, zum Teile im Texte berichtet; sie schienen mir deshalb ein besonderes Interesse zu verdienen, weil gerade Sektionen uns exakte Befunde zu geben imstande sind.

Das anatomisch-pathologische Bild.

Das anatomisch-pathologische Bild des Blasenschusses ist je nach der Art des verletzenden Geschosses ein wechselndes. Sämtliche Teile der Blase können, je nach den vielen und verschiedenen Wegen, das ein Geschoß nimmt, getroffen werden. Die kleinkalibrigen Mantelgeschosse verursachen bei ungeminderter Durchschlagskraft in der Regel nur kleine Durchsetzungen der Blasenwand in der Form eines Schlitzes, dessen Richtung von dem Verlaufe der dominierenden Muskelfasern des betreffenden Blasenabschnittes bedingt ist. Die starke Ausbildung der Längsmuskulatur der Blase hat, wie die Autopsie in vivo et in mortuo ergibt, ein Ueberwiegen der Längsschlitzung zur Folge. (Mehrere Fälle. Beispiel: Tafel IV, Abb. a)[1]).

---

[1]) Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Generaloberarzt Dr. Buttersack, dem beratenden Chirurgen Prof. Wieting-Pascha und meinem früheren Chefarzte Stabsarzt J. T. Meier meinen Dank dafür auszusprechen, daß sie es mir ermöglichten, die einschlägigen Fälle zu sehen und zu verfolgen; den Chefärzten der verschiedenen Lazarette bin ich außerordentlich verbunden, für ihr stets liebenswürdiges

1. Br. Jos., verw. 21. XII. 15. Am 24. XII. wurde der Verwundete hier (Laz. K.) abends ohne Krankengeschichte mit einem Dauerkatheter eingeliefert. Auf der Mitte zwischen After und Hodensack genau in der Raphe liegt der E.[2]), eine mit Seide genähte Schnittwunde. Der Verwundete ist ikterisch. Granatsplitterverwundungen an beiden Füßen. Fraktur des l. Oberarms, Hand stark geschwollen. Verbandwechsel; der Dauerkatheter bleibt liegen. Starke Spannung der Bauchmuskulatur, Puls 122, kaum fühlbar; Erbrechen und Aufstoßen. Von Operation wird abgesehen. — 25. XII. Leib aufgetrieben, Winde gehen nicht ab. Kranker klagt über starken Durst und Aufstoßen. Puls 130, klein, flatternd; starke Unruhe. Kochsalzklystier per rectum. Morph. — 26. XII. Exitus 2 Uhr a. m. Peritonitis.

Sektion: An der r. Gesäßgegend mehrere mit Borken besetzte Hautwunden. Eine größere Wunde an der Raphe. Abdomen mäßig aufgetrieben. Das parietale Peritoneum besonders in der Gegend des kleinen Beckens sowie die Serosa mißfarben mit Fibrinniederschlägen bedeckt. Schmierig braune Flüssigkeit in den Flanken des Abdomens und im kleinen Becken. Hier mehrere Dünndarmschlingen verklebt. Nach Lösung fließt reichlich dünnflüssiger Kot aus einer gut pfenniggroßen Oeffnung einer unteren Jejunumschlinge. Auf dem obersten Teil des Dickdarms ein 10 cm großes Loch, aus dem ein Granatsplitter von polyedrischer Form hervorschaut. Gegen den Scheitel der Blase zu ein kleines y-förmiges Loch, wie mit einem Messer gestochen, in seinem Durchmesser kaum ½mal so groß als der gefundene Splitter. (Taf. IV, Abb. a.) Prostata vollkommen auseinandergerissen; im restierenden Prostatagewebe Blutextravasate. — L.D. Blasen-, Dünn- und Dickdarmperforationen mit nachfolgender diffuser Peritonitis. Zerfetzung der Prostata. Lochförmiger Defekt der Blasenwand und einer Ileumschlinge. Geschoß im Dickdarm.

Weniger oft habe ich in der Blasenwand runde, der Form des Spitzgeschosses entsprechende Wunden beobachtet. Die Wunde ist ab und zu mit nekrotischen Massen bedeckt, die Umgebung mit Blut imbibiert. Häufig gesellen sich Nekrosen und eitrige Einschmelzungen der Randpartien dazu. Diese Befunde zeigen, daß unter Umständen die durch den Schuß hervor-

---

Entgegenkommen; nur so war es mir möglich, meine Erfahrungen in dieser Frage zu bereichern.

[1]) Die Abbildungen vorliegender Arbeit sind im Felde teils von Kunstmaler R. Eberle unserer Sanitätskompagnie, teils von mir angefertigt.

[2]) Abkürzungen bei den Krankengeschichten: E. = Einschuß, A. = Ausschuß, r. = rechts, l. = links, o. = oben, u. = unten, h. = hinten, Diag. = Diagnose, L. D. = Leichendiagnose, Laz. = Lazarett.

gerufenen Gewebsschädigungen weitgehende sein können und erklären Folgeerscheinungen, wie sie die Fisteln bilden.

Trifft das Infanteriegeschoß nicht in der Richtung seiner Achse das Organ sondern ist es in Pendelbewegung, so wird die Wand der getroffenen Blase auch beim Kleinkaliber das verschiedenartigste Aussehen haben; derartige Wunden sind unregelmäßig zerfetzt und können Substanzverluste aufweisen, wie wir sie bei Granatsplitterwirkung häufig sehen. Mitgerissene Knochenfragmente beeinflussen das Aussehen der Wunde oft erheblich. Die Durchschüsse überwiegen die Steckschüsse bei Infanteriegeschossen bedeutend. (ca. 2 : 1). Allerdings handelt es sich in meinen Fällen meist um Schüsse, die aus nächster Nähe bei der Erstürmung von Schützengräben getroffen hatten.

Ueber Blasenzerreißungen infolge Sprengwirkung durch Kleinkalibergeschosse bestehen in der Literatur keinerlei Angaben. Ich habe dieses Vorkommnis unter allen meinen Fällen nur ein einziges Mal beobachten können und lasse den Sektionsbefund seiner Seltenheit wegen in Kürze folgen.

2. J. M., 27. II. 15. — 4 St. nach der Verletzung bei der San.-Komp. eingeliefert. Exitus nach 6 St. Gewehrschuß.

Sektion: E. 2 Querfinger oberhalb der Symphyse 1 cm l. von der Mittellinie von der Größe einer Bohne. A. r. h. neben dem Kreuzbein in gleicher Höhe wie E. unregelmäßig zerfetzt in der Größe einer Billardkugel. Suggillationen über der Symphyse; Symphyse nicht verletzt. Die Blase in der Nähe des Scheitels breit eröffnet; die Ränder stark gequetscht, blutig suggilliert. Es ziehen sich 2 große Risse von der Scheitelgegend bis gegen das Trigonum und vom Scheitel nach dem r. h. u. Quadranten der Blase; die Schleimhaut an verschiedenen Stellen, besonders an der großen Eröffnungsstelle eingerissen; überall Blutextravasate submukös. Blase leer. Großer peritonealer Defekt. Im Abdomen ca. $3\frac{1}{2}$ l einer blutigen nach Harn riechenden Flüssigkeit. Der Dünndarm an 2 Stellen angerissen. Großes retroperitoneales Hämatom.

Nach diesem Befunde glaube ich annehmen zu dürfen, daß es sich hier um eine wirkliche hydrodynamische Sprengwirkung handelt, welche das rotierende Geschoß in einem mit Flüssigkeit gefüllten Raume, der Harnblase, ausübte. Die große Flüssigkeitsmenge (hauptsächlich Harn) im Abdomen läßt darauf schließen, daß das Organ im Momente der Verwundung sich in einem prallen Füllungszustande befand.

Daß die Blase nicht öfter von einer derartigen Sprengwirkung betroffen wird, scheint in der Elastizität der Blasenwand ihre Erklärung zu finden. Versuche, wie sie Prof. Pawlow (cit. nach Steinberg) anstellte, führen uns den Einfluß vor Augen, den die elastische Umhüllung eines mit Flüssigkeit gefüllten Raumes auf den Effekt bei der Sprengwirkung hat. Ein Nahschuß auf einen mit Wasser gefüllten Kautschukballon zeigt uns einen kleinen Ein- und Ausschuß bei scheinbar unveränderter Form des Ballons während des Durchschusses; kontrollieren wir jedoch den Vorgang kinematographisch, so sind wir überrascht, im Moment der Durchbohrung eine enorme Aufblähung des Ballons zu sehen. Würde man denselben Kautschukballon mit einer enganliegenden hölzernen Hülle umgeben, so würde die Sprengwirkung durch Auseinanderfliegen der Hülle sich offenbaren.

Einen weiteren Beleg für die hohe Bedeutung der Elastizität der Umhüllung bei Sprengschüssen liefert folgender Versuch (Köhler): Schießt man auf eine mit Wasser prall gefüllte menschliche Harnblase, so zerspringt sie bei einer gewissen Geschwindigkeit des Geschosses; sie berstet aber nicht, wenn sie nur mäßig gefüllt wird. Der Grund liegt darin, daß in dem einen Falle die Elastizität der Blasenwand schon vor dem Schuß bis zur Höchstleistung in Anspruch genommen war, in dem andern aber nicht.

Der überaus seltene Befund einer durch einen Schuß gesprengten Blase läßt (neben anderen Punkten) die Folgerung zu, daß die Harnblase des stürmenden Soldaten — der ja das tödliche Geschoß meist aus nächster Nähe empfängt — nur in Ausnahmefällen vollkommen prall gefüllt ist.

Es scheint an dieser Stelle angebracht, mit einigen Worten auf den Füllungszustand der Blase beim kämpfenden Soldaten überhaupt einzugehen. Schon vielfach ist in den Lehrbüchern der Feldchirurgie über diese Frage gesprochen worden. Seydel schreibt in seinem bekannten Lehrbuch der Kriegschirurgie, daß „in der Hitze des Kampfes, wo die Nierensekretion gesteigert ist und dem Harndrang gewöhnlich nicht nachgegeben wird, die Gefahr einer Blasenverletzung in bedeutendem Maße zunimmt.“

Auf Umfrage bei mir bekannten Frontoffizieren und Truppenärzten erfahre ich, daß tatsächlich die Harnsekretion während der einem Angriff vorangehenden Zeit eine ganz auffallend starke ist. Je näher die den Offizieren bekannte Zeit des Sturmangriffes herannaht, desto typischer wird der Zustand: sie selbst wie auch die Mannschaften müssen häufig die Blase entleeren; da sie ihren Platz nicht verlassen können, geschieht dies oft an Ort und Stelle. Wenn ich mich recht erinnere, soll ja auch — zum Erstaunen des Geschichtsschreibers — vor der Schlacht bei Lützen die in Erwartung des Kampfes bereitstehende Reiterei ihrem Bedürfnis vom Sattel herab stattgegeben haben.

Diese Polyurie auf nervöser Basis ist uns vom Frieden her wohlbekannt; kleine Kinder, welche sich im dunklen Zimmer nachts fürchten, produzieren oft eine erstaunliche Menge diluierten Harnes. Bei den Soldaten wird diese Polyurie ausgelöst durch den Affekt der Erwartung, wohl auch durch das Gefühl der Ohnmacht gegenüber dem kolossalen Eindruck eines Trommelfeuers.

Ist der Angriff im Gange, so denkt niemand mehr an die Miktion. Die Blase füllt sich wieder und Seydel hat tatsächlich recht, wenn er damit rechnet, daß die Blase beim kämpfenden Manne fast durchweg in einem gewissen, wenn auch nicht übermäßigen Füllungszustande sich befindet.

Von einer Reihe von Autoren wird angenommen, daß von dem Grade der Blasenfüllung im Augenblick der Verwundung die Schwere und Bedeutung der Blasenverletzung abhängt. Daß eine gefüllte Blase, welche hinter dem Beckenring nach oben gestiegen ist, relativ häufiger getroffen wird, ist natürlich und aus der Abb. 1 a—c leicht zu ersehen. Die Schwere der Verletzung scheint mir jedoch nicht abhängig zu sein vom Füllungszustand des Organs: auch eine wenig gefüllte Blase kann durch ein Infanteriegeschoß, durch einen Granatsplitter mindestens ebenso schwer getroffen werden als ein volles Organ; wie oben gezeigt, kommt eine wirkliche Sprengwirkung nur bei einer maximal gefüllten Blase, also wie es scheint, ganz außerordentlich selten vor.

Die Verletzungen, die durch Schrapnellkugeln gesetzt wurden, sind im Gegensatze zu Verwundungen mit Vollmantelgeschossen sehr häufig Steckschüsse. Durchtrennungen der Blasenwand sind meist lochförmig mit unscharfen, manchmal leicht zerfetzten Rändern. Der Substanzverlust ist oft verhältnismäßig groß; auffallend ist seine Neigung zur Infektion (s. diese Fälle).

Besonders häufig kamen an den Kriegsschauplätzen, an denen ich tätig war, Granatsplitterverletzungen zur Beobachtung; sie gehörten in früheren Kriegen zu den allerseltensten Verletzungen des Organs. Auch je eine Verwundung durch Handgranate, Gewehrgranate und Minen, die im Schützengrabenkrieg ja so große Bedeutung erlangten, sind unter meinen Aufzeichnungen. Harnblasenverletzungen durch Fliegerbomben, die dieser Rubrik einzureihen wären, habe ich nicht gesehen. Die Art der Blasenverletzung bei diesen großkalibrigen Geschossen ist durch die Größe, Form und Energie des verwundenden Splitters bedingt. Neben unkomplizierten, raschheilenden Durchschüssen (z. B. Fall 8) habe ich ganz enorme Zerreißungen und Zerfetzungen des Organs wie dessen Umgebung gesehen (Fall 31, 26 u. a.): Zersplitterung benachbarter Knochen mit breiten Riß- und Quetschwunden der Blase, deren Ränder zerfetzt und in eine breiige Masse verwandelt waren; daneben schwere Verletzungen des Darmtractus und des Peritoneums. Derartige Verwundungen gehören zu den schwersten, die Blase treffenden Kriegsverletzungen. Meist fand sich nur ein Einschuß, der Ausschuß fehlte (5 : 1).

Von älteren Autoren wird darauf hingewiesen, daß es den durch Kleinkaliber oder durch Schrapnellkugeln hervorgerufenen Blasenschußwunden eigentümlich sei, schnell zu verschorfen; dadurch soll unter Umständen der Schußkanal der Blasenwand vollständig verschlossen werden; nach einigen Tagen stoße sich die schorfartige Maße ab und der Weg werde dann für den Harn auf dem Wege des Schußkanals frei. Bei allen den von mir beobachteten Blasenschüßen habe ich niemals einen wirklichen „Schorf" im Schußkanal der Blasenwand bemerkt; ich halte diese Angabe für eine Verwechslung mit der Wirkung jener bekannten starken Kontraktilität der Blasenwand, die nach der Verwundung einen Schußkanal oft vollkommen zu verschließen imstande ist (Fall 32 dieser Arbeit, ferner Fall Enderlen).

Werden derartige, am kontrahierten Organ schwer auffindbare, intraperitoneale Blasenverletzungen übersehen, so kann bei einer späteren starken Füllung Harn in die Bauchhöhle gepreßt werden und nach anfänglichem Wohlbefinden plötzlich die Zeichen einer frischen Harnblasenverletzung mit Erguß ins Peritoneum auftreten.

Die Heilungstendenz des Blasenschusses ist eine gute, falls keine Nebenverletzungen Anlaß zu Komplikationen geben, und die Hand des Arztes dafür sorgt, daß das Organ leer ist, also kein Harn durch den Defekt gepreßt wird. Die Heilung des muskulösen Anteils der Blasenwand erfolgt in 8—10 Tagen durch Bildung einer festen, bindegewebigen Narbe. Die Schleimhaut der Blase dagegen hat, wie schon aus Friedenszeiten bekannt, eine viel größere Neigung, schnell zu verheilen. Ich konnte mich von dieser Tatsache besonders genau in einem Falle mit Hilfe des Cystoskops überzeugen.

3. H. K., verw. 4. II. 15. Granatsplitterverletzung, Steckschuß. E. l. Gesäßhälfte, 2 cm oberhalb der Gesäßfalte. Viel Blut im Harn. Mit dem weichen Katheter ist deutlich ein harter Körper in der Blase zu fühlen. Verweilkatheter. Cystoskopie am 4. Tage: Füllung 120 ccm, reizbare Blase. Blutextravasate in der Nähe der l. Harnleitermündung, in stärkerem Maße aber auch am vorderen r. u. Quadranten, jedenfalls durch das aufprallende Geschoß verursacht. Nirgends, trotz genauesten Suchens, ein Loch in der Blasenwand zu finden. Größe des in der Blase liegenden Splitters (durch spätere Operation festgestellt) 1½ : ½ cm. Foudroyante Cystitis; alkal. Reakt. des Harnes. Die ersten 14 Tage mäßige Temperatursteigerungen. Röntgenbild zeigt Knochensplitter am Kreuzbein; Aufmeißelung desselben und Eröffnung einer Infiltrations- und Eiterungszone, um den (nicht verletzten) Mastdarm. Lange Heilungsdauer. Nach dem Fieberabfall Sectio alta, Herausnahme des bereits leicht inkrustierten Splitters. Wie ich aus einem Briefe des Soldaten erfahre, ist seine Heilung jetzt vollendet.

In welch vollständiger Weise die Heilung der Blasenschleimhaut sich vollziehen kann, beweist ein Fall von Professor Chiari, den er mir im Lazarett K. zu zeigen die Liebenswürdigkeit hatte. An einer durch Sektion gewonnenen Blase konnte die nach Lage bekannte Stelle des Durchschusses von der Schleimhautfläche aus nicht mehr gefunden werden; weder Narbe noch Einziehung noch Unregelmäßigkeit der Zeichnung der Mucosa war zu entdecken. Erst die an der hinteren Wand der Blase sich findende entzündliche Verdickung ließ die Stelle der Verwundung mit Sicherheit erkennen.

Bedingung für die Schnelligkeit der Schleimhautheilung scheint das Fehlen einer Infektion zu sein. Inficierte Blasenschüsse heilen langsamer, die der Durchsetzung zunächstliegenden Partien zeigen Nekrosen in mehr oder weniger fortgeschrittenem Maße, die Ernährungsverhältnisse der Randpartien werden schlecht und die Gefahr einer langdauernden Fistel wird drohend. Ist ein derart inficierter Schußkanal trotzdem verheilt, so geschieht dies in den allermeisten Fällen unter Narbenbildung und Einziehung der Schleimhaut, die allerdings später vollständig verschwinden kann (Fall 14, Fall 15).

Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Einwandern von Geschossen in die Blase auf dem Wege der Eiterung, ein Modus, der besonders bei Schrapnellkugeln häufiger ist (5 Fälle). Nicht nur die zwei Fälle von Schrapnellkugeln in der Blase, die von Krecke beschrieben sind und die ich auf seiner Abteilung mitbeobachten konnte, scheinen (vielleicht Blasenwand-Steckschüsse?) auf dem Wege der Eiterung in das Hohlorgan gelangt zu sein; auch in einem von mir beobachteten Falle von Schrapnellkugel in der Blase (Fall 15), in einem Falle von Infanteriegeschoß in der Blase (Fall 34) und in einem Falle von Minensplitter in diesem Organ (Fall 12) hat nach den Symptomen und dem cystoskopischen Bild derselbe Weg der Einwanderung stattgefunden. Auch diese entzündlichen Durchsetzungen der Schleimhaut neigen nicht zu schneller und reaktionsloser Heilung; eine längere Zeit sichtbare, strahlige Narbe (Taf. V b) zeigt oft noch lange den Weg des Einbruchs.

Die Blasenschüsse lassen sich einteilen in symptomlose und komplizierte, in Durchschüsse und Steckschüsse, in direkte Schußverletzungen und in indirekte, bei denen nicht das Geschoß selbst, sondern Splitter eines vorher getroffenen Knochens die Verletzung der Blase hervorriefen. Die Unterscheidung in Schüsse, welche von vorne und solche, welche von hinten den Körper treffen, scheint mir für die Prognose nicht die Wichtigkeit zu haben, wie früher angenommen wurde; ich konnte nicht den Eindruck gewinnen, daß, wie Bartels meint, „ein Schuß, der von hinten eindringt, als von vornherein gefährlicher anzusehen sei“. Erst die Mitverletzung des Mastdarms, manchmal auch die erschwerte Möglichkeit, die tief im kleinen Becken liegende Blasenwunde zu versorgen, komplizieren das Bild. Doch treten derartige Verhältnisse fast ebenso häufig bei Schüssen auf, die den Körper von der Seite oder von vorne treffen.

Weitaus die wichtigste Frage bei Beurteilung eines Blasenschusses ist sicher die: Wurde das Peritoneum durch die Verletzung miteröffnet oder verläuft der Schußkanal extraperitoneal? Sowohl Prognose wie Therapie hängen durchaus von der exakten Beantwortung dieser Frage ab.

Ein Blick auf die Skizzen Abb. 1 a—c zeigt die bekannten Verhältnisse des Peritoneums zur Blase.

Im Zustand mittlerer Füllung (Abb. 1a) schlägt sich das Peritoneum oberhalb der Symphyse auf die Harnblase, überzieht die obere und auch die hintere Wand bis etwa zur Höhe einer Linie, welche die Eintrittstelle der Ureteren miteinander verbindet. Dabei werden die Duct. deferentes in ihrem Anschlusse an die hintere Wand der Blase bis zu der Stelle überzogen, wo sie sich zu den Ampullen erweitern. Auch die Kuppen der Samenblasen erhalten einen Ueberzug. Die Prostata ist vollständig extraperitoneal (nach Corning).

Aus den anatomischen Verhältnissen ergibt sich, daß die den Blasenscheitel durchbohrenden Geschosse intraperitoneal, Schüsse der vorderen Blasenwand dagegen meist extraperitoneal gelegen sind. Kombinationen beider Arten sind möglich. Gleiche Schüsse der Blase an ihrer Hinterwand können extra- wie auch intraperitoneal liegen, da die Lage der Umschlagstelle des Peritoneums physiologischerweise in mäßigen Grenzen schwankt. Es ergibt sich ferner, daß Schüsse, welche bei leerer Blase das Peritoneum eröffnen, bei stark gefüllter Blase (und dies kommt während des Kampfes immerhin vor) und gleicher Schußrichtung in ihrem ganzen Verlauf sich extraperitoneal halten können (Abb. 1 b und c). Gleichzeitig ist aus den beiden Skizzen ersichtlich, daß eine volle Blase viel mehr Verletzungsmöglichkeiten bietet als eine leere.

Bei der ungeheuren Rasanz der modernen Projektile kann uns die häufige Kombination mit Nebenverletzungen nicht wundernehmen. Es sind dies in der Hauptsache Verletzungen der nächsten Umgebung (große Gefäße, Peritoneum) benachbarter Organe (Darm- und Genitaltractus) und endlich des Beckenrings, des Kreuzbeines und der obersten Anteile des Femur. Als häufigste Nebenverletzung ist wohl die der umgebenden Knochen anzusehen. Bei einem großen Teil meiner Beobachtungen findet sich eine Zertrümmerung der Symphyse; ich hatte den Eindruck, als ob dieser Teil des Beckenrings ebenso wie das Darmbein eine ausgesprochene Tendenz zur Splitterung zeigte. Neben Kreuzbein und Sitzbein war — vielleicht zufällig — die reg. trochanterica femoris besonders häufig getroffen worden.

Das Kapitel der Therapie wird auf diese Nebenverletzungen näher eingehen.

Die Symptomatologie des Blasenschusses.

Die Symptomatologie des Blasenschusses, in eben dem Maße vielgestaltig wie das pathologisch-anatomische Bild, wird beherrscht von Veränderungen, die die Blase selbst betreffen, verbunden mit komplizierenden Erscheinungen, die sowohl in der nächsten Umgebung wie auch am ganzen Körper auftreten.

Zu diesen Erscheinungen, die nicht unmittelbar mit der Blase in Zusammenhang stehen, zählen wir vor allem den Shock. Wenn auch eine Anzahl der Fälle fast jegliche Einwirkung auf das Nervensystem missen läßt, so sind doch recht häufig typische Bilder zu beobachten, angefangen von rasch vorübergehenden leichten vasomotorischen Störungen bis zu ausgesprochenen Shock- und Collapszuständen, wie sie ja auch bei anderen Kontusionen des Abdomens sich einzustellen pflegen. Das Bild des Shocks ist kurz umrissen mit dem bekannten Symptomenkomplex: Auffallende Blässe, auch dann, wenn kein großer Blutverlust nach Lage der Verletzungen vorliegen kann, leicht beschleunigte Herztätigkeit bei gut gefülltem Arterienrohr, kalter Schweiß, starke Neigung zum Erbrechen, trockene Lippen, dabei

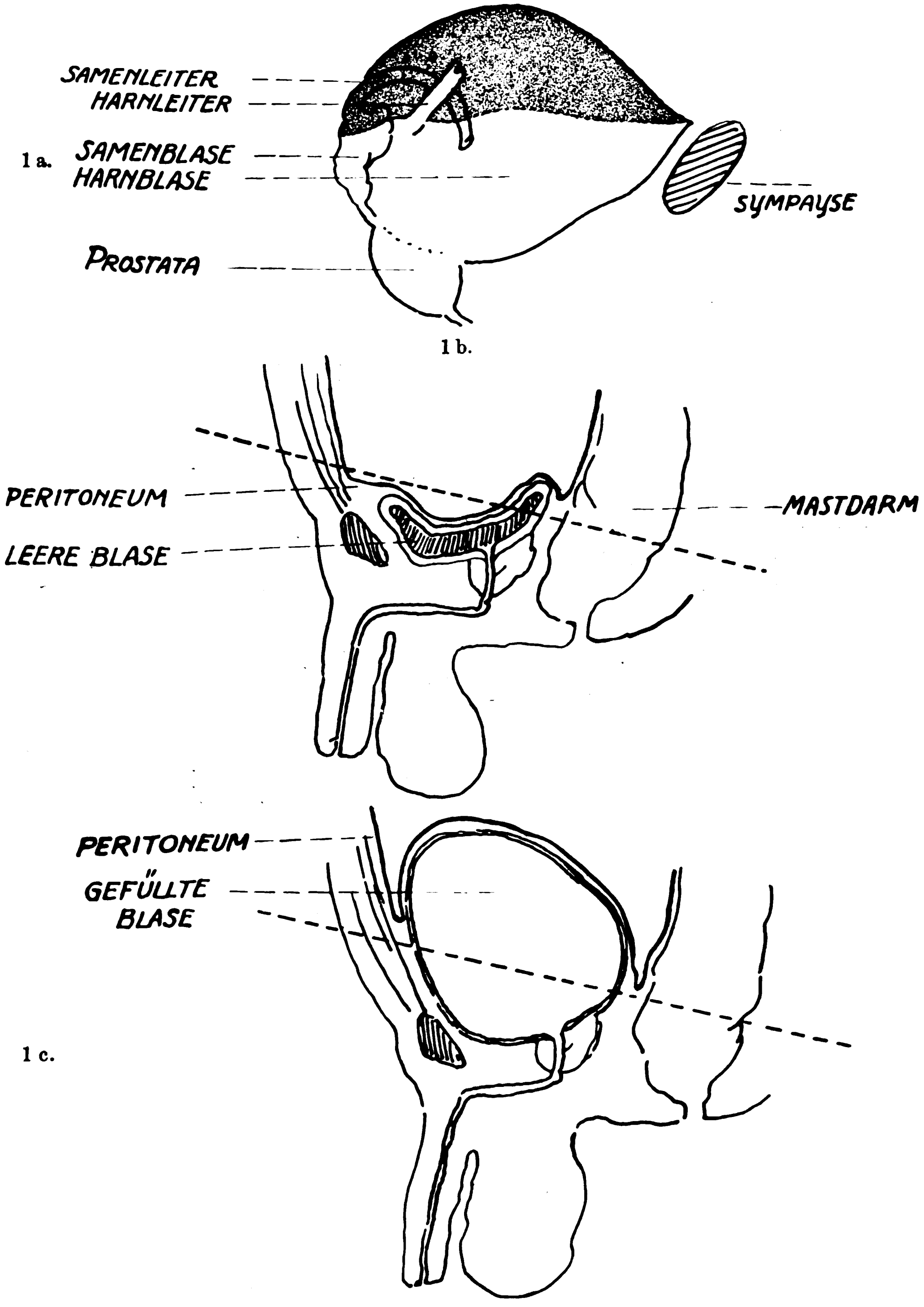

SAMENLEITER
HARNLEITER
1 a.
SAMENBLASE
HARNBLASE
SYMPAYSE
PROSTATA
1 b.
PERITONEUM
MASTDARM
LEERE BLASE
PERITONEUM
GEFÜLLTE
BLASE
1 c.

Abb. 1 a. (Nach Corning.) Harnblase mit ihrem Peritonealüberzug. — Abb. 1 b. Leere Harnblase. — Abb. 1 c. Gefüllte Harnblase. Die in Abb. b und c gleiche Schußrichtung verläuft bei leerer Blase peritoneal, bei voller extraperitoneal.

freies Sensorium. Bewußtseinstörungen, die von einfacher Teilnahmslosigkeit bis zur tiefen Ohnmacht sich steigern können, treten erst bei Collapszuständen auf. Shock und Collaps, vollständig verschiedene Zustände, gehen leicht ineinander über.

Alle übrigen Symptome stehen in einem innigen Zusammenhange mit der Verletzung der Blase selbst. Die Klagen der Soldaten bestehen in Schmerz-, Spannungs- und Druckgefühl in der Blasen- und der Bauchgegend, also Schmerzensäußerungen, wie sie allen Bauchverletzten gemeinsam sind. Bei Blasenschuß strahlen diese Schmerzen mit einer gewissen Regelmäßigkeit gegen Penis, Hoden, Oberschenkel und Mastdarm hin aus. Derart Verletzte sind meist imstande, größere Wegstrecken noch zurückzulegen; bei Mitverletzung und Unterbrechung des knöchernen Beckenrings ist dies ihnen jedoch unmöglich. Die Hauptklage des Verwundeten betrifft durchweg den frustranen, schmerzhaften Harndrang. Trotz heftigsten Pressens gelingt es ihnen nicht, die Blase ihres Inhalts zu entleeren; nur einige Tropfen blutigen Harnes — ein typischer Befund — werden unter den heftigsten kolikartigen Schmerzen aus der Harnröhre mühselig herausgepreßt. Der Ausdruck „blutige Anurie“ faßt in charakteristischer Weise die genannten Symptome zusammen. Dieser unerträgliche Harndrang besteht selbst dann noch weiter, wenn durch eine intraperitoneale Eröffnung des Organs der Harn fast vollständig in die Bauchhöhle abgeflossen ist. Den wesentlichen Faktor in diesem Symptomenbild spielt der spastische Sphinkterkrampf, der durch die enormen Schmerzen ausgelöst wird.

Nicht selten sind es ausstrahlende Schmerzen in der Harnröhre allein, die das Hauptsächliche der Klagen bilden. Die Verletzung sitzt dann meistens in der Nähe des Orific. urethr. intern. Die Schmerzen, brennend, ziehend, und oft von äußerster Heftigkeit, scheinen ähnlich denen zu sein, welche Patienten empfinden mit Blasensteinen, mit am Trigonum sitzenden Tumoren, mit Prostatavergrößerung oder Eiterung, kurz mit Affektionen in der Nähe des Blasenausganges. Diese urethralen Schmerzen steigern sich dann, wenn einige Tropfen blutigen Harnes mühselig ihren Weg durch den infolge Krampf fast verschlossenen Kanal hindurch finden.

Wir sind damit schon bei den objektiven Symptomen des Blasenschusses angelangt, deren hervorstechendste die Hämaturie, das Ausströmen von Harn aus der Wunde und Veränderungen in der Füllung der Blase sind. Auf sie ist am Hauptverbandplatz deswegen besonders zu achten, weil unter der Einwirkung des Shocks oder des Collapses ein Teil der verwundeten Soldaten nicht in der Lage ist, genaue Angaben über Empfindungen zu machen.

Der Soldat, dessen Blase durch einen Schuß verletzt wurde, bietet, auf dem Untersuchungstisch liegend, ein typisches Bild. Der Leib ist leicht kahnförmig eingezogen, die palpierende Hand fühlt eine mehr weniger starke

Bauchdeckenspannung; Hand in Hand mit ihr ist die Atmung etwas beschleunigt, oberflächlich und manchmal costal. Im Anschluß an die Ausführungen von Enderlen und Sauerbruch habe ich auf letzteres Symptom geachtet; es fehlt nie und ist stark ausgesprochen bei intraperitonealem Blasenschuß, findet sich aber auch bei extraperitonealer Verletzung des Organs manchmal ganz deutlich. Dies kann weiter nicht wundernehmen, wenn wir uns daran erinnern, daß bei starker Schmerzwirkung im Harnsystem (Steinkolik) (Nähe des Peritoneums!) immer ein Ruhigstellen der Bauchmuskulatur eintritt und damit die abdominale Atmung des Mannes in die costale übergeht. Die Beschaffenheit des Pulses hängt ganz von der Mitverletzung großer Gefäße und der dadurch hervorgerufenen Anämie ab; daß er auch durch Peritonitis und Shockwirkung verändert sein kann, ist bekannt.

Die Hämaturie, in keinem der gesehenen Blasenschüsse vollständig vermißt, schwankt in ihrer Intensität in weiten Grenzen. Wir sehen, besonders bei Verwundung durch kleinkalibrige Geschosse Harne, die kaum fleischwasserähnliche Färbung zeigen. Wir sehen aber auch Harne, die fast reinem Blut entsprechen. Abundante Blutungen sind meist auf große Zerreißungen, wie sie besonders den Großkalibern eigen sind, zurückzuführen; auch scheinen Verletzungen der beiden unteren Quadranten der Blase stärkere Blutungen im Gefolge zu haben. Im großen und ganzen sind schwere Blutungen selten: weitaus die größte Zahl der beobachteten Blasenschußverletzungen ging mit nur mäßiger Blutung einher. Ein sicherer Rückschluß auf die Schwere der Verletzung läßt sich durch die quantitative Abschätzung des Blutes im Harn nicht ziehen.

Ebenso wie die Intensität zeigt auch die Dauer der Blutung keinen konstanten Charakter. Je nach der verletzenden Geschoßart, nach den betroffenen Anteilen der Blase schwankt sie in weiten Grenzen. Relativ häufig konnte ich ein schnelles Klarwerden des Harnes bei einfachen Steckschüssen in der Blase durch kl. K. beobachten; auch bei Geschossen, welche auf dem Wege der Eiterung in die Blase gelangten, war die Blutung nur geringfügig; nach 2—3 Tagen war die Schleimhaut verheilt und erst das in der Blase liegende Geschoß fachte, wie jeder Fremdkörper, bei Bewegung von neuem die typische Blutung an (z. B. Fall 15).

In andern seltenen Fällen dauerte die Blutung viele Tage, ja Wochen in wechselnder Intensität an. Ein Sistieren der Hämaturie nach 6—10 Tagen, entsprechend der Zeit, in der eine Vernarbung der Wundränder beginnt, darf als Norm angesprochen werden.

Die mikroskopischen Veränderungen eines hämaturischen Harnes sind die allbekannten. Doch möchte ich an dieser Stelle auf die häufige Anwesenheit von Zucker im Harn von Soldaten, die einen ausgesprochenen Shock aufweisen, die Aufmerksamkeit lenken (Thannhauser). Das Albumen entspricht immer der Blutmenge.

Die Hämaturie wird, wie aus früheren Arbeiten ersichtlich, als ein sicheres Zeichen einer Blasenverletzung dargestellt. Abgesehen davon, daß die Richtung des Schußkanales oft zu Täuschungen Anlaß gibt (s. d.) und nicht die Blase, sondern ein verletzter Harnleiter als Ursache der Hämaturie in Frage kommt, kann auch, wie ich in zwei Fällen einwandfrei nachwies, eine nicht geringe Hämaturie auftreten, ohne daß die Blasenwand irgendwie in ihrer Kontinuität durch ein Geschoß unterbrochen war.

4. M. Aug., 23. franz. I.-R., 4. Komp., am 18. VIII. 14 verw. durch Infanteriegeschoß. — Am 21. VIII. am Garn.-Laz. M. eingeliefert. Oberarmschuß, Oberschenkelschuß. R. Oberschenkel 4 cm hinter dem Trochanter erbsengroß befindet sich ein E. Im Harn Blut. Stuhl seit 3 Tagen angehalten. Soldat kann von selbst nicht Urin lassen. Harn ziemlich stark blutig. Hohe Temperaturen bis 41,0, sehr starke Schmerzen im Unterleib. Der Pat. kam mit Verweilkatheter. Beim Katheterwechsel hat man das Gefühl, als ob man in einer vor dem Blaseneingang befindlichen Höhle stecken bliebe, aus der sich übelriechende Flüssigkeit ergießt. Geringe Spannung des Unterleibs. — 27. VIII. 14 Exitus.

Sektion: ..... Das Geschoß war zwischen Blase und Mastdarm in dem Bindegewebe durchgegangen. Ohne daß die Blase eröffnet gewesen wäre, fand sich blutig-tingierte Flüssigkeit in dem Organ. An der hinteren Wand der Harnblase, in der Gegend des Trigonums, findet sich eine braunrote, 8 cm lange und ca. 2 cm breite parallel zum Ligamentum interuretericum ziehende Zone, in deren Bereich die Schleimhaut stark suggiliert erscheint; hier sind die Gefässe alle geplatzt. Das Rectum ist retroperitoneal eröffnet. Retroperitoneale eitrige Phlegmone.

5. U. O. K. Ernst, verw. 26. VI. 15, nachts, durch Granatsplitter. — E. an der Peniswurzel. Harnröhre und Prostata getroffen; Blase kann aber katheterisiert werden: blutiger Harn, Menge ca. 160 ccm. Vom Mastdarm aus deutlich l. ein großes Hämatom zu fühlen. Puls klein, Bauchdecke gespannt. Am A. Knochenzertrümmerung in der Gegend der Art. sacro-iliac. — Laparotomie am 27. VI. morgens wegen Verdachts einer Dickdarmverletzung: ausgedehnte Blutung unter dem parietalen Peritoneum bis in Nabelhöhe. In der Bauchhöhle kein freies Blut; keine intraperitoneale Verletzung der Blase. Verschluß des Peritoneums. Anlegen einer suprapubischen Blasenfistel wegen Wahrscheinlichkeit einer extraperitonealen Verletzung der Blase. — Exitus: Verblutung (retroperitoneale Gefäße).

Sektion: Blase nirgends durch den Schuß eröffnet; am l. u. Quadranten, dem Schußkanal entsprechend, eine $1\frac{1}{2}$ cm lange, ca. 1 cm breite Sprengungszone der Blasenschleimhaut mit starken, streifenförmigen Blutungen (Taf. IV., Abb. b). Ganz ähnliche Blutaustritte durch Sprengwirkung des Geschosses auf die Schleimhaut finden sich am L. Harnleiter in seinem intramuralen Blasenanteile. Harnorgane sonst o. B.

Ein mit großer Rasanz an der Blasenwand vorübereilendes Geschoß, ist demnach imstande, die Schleimhaut im Innern des Organs zu sprengen und eine Blutung hervorzurufen, die ihrerseits eine intravesikale Verletzung vorzutäuschen vermag. Auffallend ist, daß in den beiden beobachteten Fällen die unteren Quadranten der Blase, also Anteile, welche durch ihre natürliche Befestigung nicht gut auszuweichen imstande sind, derartige Veränderungen erlitten. Diese Beobachtung erscheint mir um so interessanter, als Stabsarzt Geh.R. Aschoff, der häufig bei unserer Sanitätskompagnie weilte, ähnliche Befunde am Mastdarm machte. In einer Kriegssitzung zeigte Aschoff das Präparat eines Rectums, dessen Schleimhaut in derselben Weise durch ein in unmittelbarer Nähe vorbeigehendes Geschoß gesprengt war. Auch hier war dieser Teil des Rectums mit einiger Festigkeit an seine Umgebung geheftet und damit ihm die Möglichkeit genommen, dem Geschoß auszuweichen. Besonders interessant war mir aber ein anderes Präparat eines Rectums, bei dem auf der Stelle dieser geplatzten Schleimhaut nierenförmige, eitrig-belegte Geschwüre sich gebildet hatten, die dadurch zustande kamen, daß dort die normalerweise im Darm sich aufhaltenden Bakterien sich festsetzten. Es ist höchst wahrscheinlich, daß auch in der Blase derartige eitrige traumatische Geschwüre entstehen können, da zu ihrem Zustandekommen nur Bakterien notwendig sind, die entweder auf dem Wege der Blutbahn oder durch den Katheterismus eingeschleppt werden; ich selbst habe sie jedoch nicht beobachtet.

Ein ebenso wichtiges, als untrügliches Zeichen einer Verletzung des Harnsystems ist ferner der Abgang von Urin aus dem Schußkanal. Um dasselbe für die Diagnose eines Blasenschusses verwerten zu können, muß eine Verletzung des unteren Harnleiterendes oder der hinteren Harnröhre ausgeschlossen werden. Das Symptom ist jedoch keineswegs konstant: die Durchsicht der von mir beobachteten Blasenschußverletzungen zeigt, daß nur ungefähr von einem Drittel der Fälle ein Abfließen von Harn durch die Wunde bemerkt wurde.

Vermissen werden wir das Symptom des freien Urinabflusses, wenn die Kontraktion der muskulösen Blasenwand oder eine durch Veränderung der Körperhaltung hervorgerufene Verschiebung benachbarter Gewebe die Kommunikation zwischen Blase und Hautwunde unterbrochen hat. Kleine Wundkanäle, wie sie häufig Mantelgeschossen oder kleinen Granatsplittern eigen sind, prädisponieren zu diesem Vorgang besonders häufig.

Hat in so gelagerten Fällen ein Durchschuß durch die Blase auch das Peritoneum eröffnet, so entleert das gefüllte Organ seinen Inhalt nicht durch die Haut nach außen, sondern in das Abdomen. Auffallend in den von mir beobachteten Fällen dieser Art war, daß der Blaseninhalt (außer bei ganz ausgedehntem Blasenwanddefekt) niemals restlos in die Bauchhöhle geflossen war; ein konstantes, wenn auch kleines Residuum konnte bei zeitlich getrennter Untersuchung immer nachgewiesen werden.

Die in der Literatur auftauchende Ansicht, daß eine intraperitoneale Schußverletzung der Blasenwand mit einem Abfließen des Inhalts notwendigerweise verbunden sein muß, ist irrig; ich konnte an der Leiche eines derart verwundeten Soldaten mit Sicherheit feststellen, daß nur eine ganz minimale Menge Harnes ins Abdomen sich ergossen hatte (Fall 32). Es handelte sich um eine Granatsplitterverletzung mit verschiedenen Darmperforationen; die Blasenwand war schlitzartig durchbohrt, die Kontraktion der Blasenwand hatte den Schußkanal für den Harn unpassierbar gemacht. (Ein weiterer Fall Nr. 22.) Ueber einen ähnlichen Fall berichten Enderlen und Sauerbruch. Befunde dagegen, wie sie bei Blasenruptur Baradoulin, Crooper und Burdenko erhoben (in den intraperitonealen Riß hatte sich eine Darmschlinge gelegt, eine rasche Verklebung ermöglicht und dadurch den Harnabfluß verhindert) habe ich bei Blasenschüssen niemals gesehen.

Nicht selten schaffte die Schußverletzung eine Verbindung zwischen Blase und Mastdarm. Die zeitenweise oder konstante Ansammlung von blutigem Harn in der Ampulle wird durch die rectale Untersuchung leicht erwiesen (Fall 6). In manchen Fällen tritt eine Pneumaturia spuria auf; immer wird der Harn eine cystitische Veränderung zeigen.

Bei Verletzung der extraperitonealen Blasenanteile und gehindertem Harnabfluß durch die äußere Haut ergießt sich der Blaseninhalt, falls sich nicht die Blasenwunde schnell schließt, in das perivesikale Zellgewebe oder die verletzten Weichteile. Findet im Moment der Verletzung Uebertritt einer geringen Menge Harnes in die Umgebung statt, so läßt sich nur eine leichte Schwellung und Verfärbung der Haut durch kleine verletzte Gefäße in der Bauchgegend feststellen. Tritt jedoch mehr Urin aus der Blase, so sehen wir das typische Bild der Harninfiltration des peri- und paravesikalen Zellgewebes: der Harnerguß, hauptsächlich an der Stelle des Cavum Retzii erscheinend, ist palpatorisch und perkutorisch nachweisbar. Wir finden über der Symphyse, fächerförmig nach beiden Seiten sich ausbreitend, eine Dämpfung, die sich durch ihre Ausdehnung allein schon von der normalen Blasendämpfung unterscheidet. Die Palpation gibt das Gefühl einer prallen, elastischen, nur in ganz seltenen Fällen fluktuierenden, flächenhaften Geschwulst. Bei exzessiver Ausbreitung der Infiltration kann sich der Erguß seinen Weg durch den Leistenkanal und durch das For. obturat. oder ischiatic. in das benachbarte Gewebe bahnen. Die Haut und das Unterhautzellgewebe ist durch Blutaustritte häufig blau-lividrot verfärbt; besonders am Damm, Scrotum, Penis und an der inneren Seite des Oberschenkels fehlt selten diese Verfärbung.

Die beschriebene tumorartige Vorwölbung ist von diagnostischem Interesse, weil sie in ihren Anfangstadien mit der gefüllten Blase verwechselt werden könnte. Der Kathetrismus läßt sofort Tumor und Dämpfung verschwinden und stellt die Sachlage klar.

Die Diagnose eines Blasenschusses ist bei einigermaßen kritischer Würdigung der angeführten Symptome unschwer zu stellen. Weit schwieriger kann die differenzierende Diagnose zwischen intra- und extraperitonealer Verletzung sein; von ihrer exakten Beantwortung hängt durchaus die Art unseres therapeutischen Vorgehens ab.

Die Spannung der Bauchdecken darf, wie wir oben gesehen haben, nicht unter allen Umständen zur Klärung der gegebenen Frage herangezogen werden. Ist die Schutzspannung des großen Bauchmuskels intensiv, bretthart und damit auch die costale Atmung rein, so besteht die größte Wahrscheinlichkeit für eine Mitbeteiligung des Bauchfells, meist unter Mitverletzung benachbarter Darmanteile. Aufstoßen und Erbrechen sind zwar nicht beweisend, aber höchst verdächtig. Im übrigen treten die typischen Zeichen einer beginnenden Peritonitis mit der Länge der Zeit, die nach der Verwundung verstrichen ist, immer deutlicher hervor.

Außer diesen gewöhnlichen, allen Bauchschußverletzungen gemeinsamen Zeichen stehen uns glücklicherweise noch verschiedene andere Merkmale für die Diagnose einer intraperitonealen Blasenschußverletzung zu Gebote.

Das Fehlen der Blasendämpfung, obwohl nach Angabe des Soldaten seit der Verwundung keine Miktion mehr erfolgt war, das Vorhandensein von freier Flüssigkeit in der Bauchhöhle, verbunden mit Veränderungen des Perkussionsschalles bei Lagewechsel des Körpers sind für eine intraperitoneale Verletzung des Organs charakteristisch. Eine Vorwölbung des Douglas durch Flüssigkeitsansammlung im kleinen Becken ist dem rectal untersuchenden Finger ein weiteres diagnostisches Zeichen. Fördert dazu noch der Katheter aus der Blase nur eine geringe Menge bluthaltigen Harnes zutage, so darf die Diagnose „intraperitonealer Blasenschuß“ als gesichert gelten.

Aus der Friedenszeit her wissen wir, daß der Katheterismus einer nach dem Bauchfell zu offenen Blase (z. B. bei Ruptur) deswegen außerordentlich gefährlich ist, weil die Einschleppung von Bakterien mit Sicherheit von einer Peritonitis gefolgt ist. Wenn wir auch die strengste Asepsis beim Katheterismus befolgen, können wir doch die Uebertragung von normaler Weise in der Harnröhre liegenden Keimen nicht verhindern. Aus diesem Grunde darf dieses letztgenannte diagnostische Hilfsmittel nur dann in Anwendung kommen, wenn sofort die Operation angeschlossen werden kann. Für gewöhnlich sollte der Arzt am Hauptverbandplatz dann zum Katheter greifen, wenn er durch Perkussion sich davon überzeugt hat, daß den Klagen des Verwundeten über Harndrang auch eine Retention von Harn zugrunde liegt.

In einem tödlich verlaufenen Fall von großer Zerreißung der hinteren Blasenwand durch kl. Kal. (Fall 17) war der bei der Untersuchung am Hauptverbandplatz eingeführte Katheter durch die Verletzung hindurch in die Bauchhöhle eingedrungen, ohne allerdings, wie man hätte erwarten sollen, bedeutendere Mengen Harnes zutage zu fördern. Dieser hier zufällig erfolgte „Katheterismus des Peritoneums“, der bei Entnahme von besonders großen Harnmengen aus dem Abdominalraum außerordentliche Beweiskraft hätte, darf niemals wegen der eminenten Gefahr der Infektion angestrebt oder zur Methode erhoben werden.

Es liegt nahe, das Einspritzen von Spülflüssigkeit durch den eingeführten Katheter als diagnostisches Hilfsmittel zu versuchen, da ein Nichtwiederabfließen eingespritzter Mengen beweisend für die Diagnose eines intraperitonealen Schußkanales wäre. Wegen der bereits erwähnten großen Infektionsgefahr muß dies unter allen Umständen vermieden werden, so darf auch ein eingeführter Katheter, dessen Auge sich mit Blut verstopfte, bei Verdacht auf intraperitoneale Verletzung nicht zum Zwecke der Reinigung durchgespült werden.

In gleicher Weise müssen wir auf eine der besten Untersuchungsmethoden zur Feststellung von Kontinuitätstrennung der Blase, auf die Cystoskopie, wenn auch nicht ganz verzichten, so doch damit äußerst vorsichtig sein. Bei der meist geringen Blutung der Blasenschüsse könnte sie uns gute Dienste leisten, da in dem beleuchteten Organ bei verhältnismäßig klarem Medium kleine Durchsetzungen aufzusuchen ein Leichtes ist. Trotz aller dieser Vorzüge kann sie aus den vorher genannten Gründen bei intraperitonealen Schüssen viel mehr Schaden stiften als nützen. Auch ohne sie kann mit ziemlicher Sicherheit die Mitverletzung des Peritoneums festgestellt werden.

Bei extraperitonealer Verletzung dagegen kann diese Methode, wenn Wert auf eine Lokalisation gelegt wird, mit gutem Erfolge ohne wesentliche Gefahr angewendet werden. Eine starke Füllung der Blase ist dabei zu vermeiden, um nicht die Spülflüssigkeit in den Wundkanal hineinzutreiben. Ich habe mich in einem etwas unklaren Falle mit gutem Erfolge dieser Untersuchungsart bedient; soviel ich aus der Literatur ersehe, hat Fedoroff vor einigen Jahren eine Blasenverletzung durch das Cystoskop in gleicher Weise festgestellt.

Der Verlauf des Schußkanals darf nur mit Vorsicht zur Diagnose einer intraperitonealen Verletzung herangezogen werden. Ist ein Ausschuß vorhanden, so kann unter Beachtung der Verhältnisse des peritonealen Ueberzuges der Blase ein Urteil über die Mitverletzung des Bauchfelles mit einiger Wahrscheinlichkeit gefällt werden. Kann der Verwundete genau die Richtung angeben oder erinnert er sich der Stellung, in der er sich gerade befand, so darf — mit großer Vorsicht — manchmal ein Rückschluß gezogen werden. Bei Steckschuß kann uns die Röntgenphotographie in die Lage versetzen, aus dem Einschuß und der Lage des Projektils den Schußkanal zu rekonstruieren und dadurch Anhaltspunkte für die Beteiligung des Bauchfelles zu gewinnen (Abb. 10—11).

Intraperitoneale Blasenschüsse ohne wesentliche Nebenverletzung sind außerordentlich selten; fast durchweg sind sie mit anderweitigen schweren Verletzungen des Darmtractus und benachbarter großer Gefäße kombiniert. Wir sehen dann das typische Bild- eines Bauch- bzw. Darmschusses, dessen

Symptome denen des Blasenschusses zwar ähnlich, aber noch viel ausgeprägter sind. Neben Singultus, starkem Brechreiz, Darmparese ist die rein costale Atmung und der kleine flatternde Puls charakteristisch.

Die Therapie der intraperitonealen Blasenschüsse.

Die Therapie der Blasenschüsse ist mit der Diagnosenstellung aufs engste verknüpft. Bei intraperitonealen Verletzungen kann auf Grund unserer Erfahrung in diesem Kriege nur die Operation, die im wesentlichen in einem Abschluß des Blasencavums gegen das Abdomen zu besteht, in Frage kommen. Die Therapie bei extraperitonealer Verletzung des Organs ist in der Hauptsache konservativ und steht unter dem Zeichen der exakten Ableitung des Harnes zum Schutze der durch Urininfiltration bedrohten Gewebe; die operative Therapie tritt erst in die Rechte, wenn Komplikationen die Heilung verzögern oder das Leben bedrohen. Die chirurgische Behandlung des intraperitonealen Blasenschusses ist immer Aufgabe der vordersten Sanitätsformationen, die Behandlung des extraperitonealen mit seinen vielen Komplikationen mehr Sache der Feld-, Etappen- und Heimatlazarette.

Die Erkenntnis der Notwendigkeit eines operativen Vorgehens bei Blasenschußverletzung ist nicht neu. Schon zu Beginn des 18. Jahrhunderts hat Joh. Woyt vorgeschlagen, Blasenwunden zu nähen. Diese Ansicht vertraten dann späterhin Sonnenburg, Braun, Perthes, Dent, Margolin u. a. Wagner ist der Ansicht, daß Soldaten mit Schußverletzungen der Blase vor allen anderen nach dem Feldlazarett zu transportieren und dort der sofortigen Operation zu unterziehen seien. Er geht wohl mit dieser Forderung zu weit. Nur intraperitoneale Blasenschüsse sollten in gleicher Weise wie Darmschüsse möglichst frühzeitig der lebensrettenden Operation unterzogen werden.

Für die exspektative Behandlung der Blasenschüsse überhaupt traten eine Reihe von Chirurgen mit Küttner an der Spitze ein. Sie unterscheiden zwischen Friedens- und Kriegsverletzungen des Organs: im Prinzip sind sie für den sofortigen Eingriff, halten ihn im Frieden für indiciert, sehen jedoch im Kriege wegen der schwierigen und besonderen Verhältnisse davon ab. Der japanische Divisionsarzt Haga hielt sich im japanisch-russischen Kriege nicht für berechtigt, wegen einer Laparotomie, die unter den Verhältnissen des Feldlazarettes wenig versprechend sei, die Kräfte seines Personals den anderen Verwundeten zu entziehen.

Es waren und sind also nur sanitätstaktische Gründe, die diese 2. Reihe von Aerzten davon abhalten, den als notwendig anerkannten Eingriff zu unternehmen.

Die Verhältnisse sind nun in diesem Kriege, wenigstens im Stellungskriege, ganz andere denn damals. Die Hauptverbandplätze sind vielfach zu einer Art Feldlazarett umgewandelt worden und können bei gutem Zusammenarbeiten mit den Truppenärzten in kurzer Zeit den Schwerverletzten operative Hilfe bringen. Enderlen und Sauerbruch haben gezeigt, was Organisation vermag; und auch in unserem Abschnitt sind die Operationsmöglichkeiten so günstig als die Umstände es erlauben. Ungleich schwieriger werden die Verhältnisse im Bewegungskriege; aber auch da wird wohl immer mehr und mehr Gelegenheit geschaffen, den Forderungen der Chirurgen gerecht zu werden.

Die Operation der Blase auf transperitonealem Wege erscheint, wie eingangs gesagt, unbedingt angezeigt, wenn intraperitoneale Anteile der Blase eröffnet wurden; ob noch benachbarte Darmschlingen mitgetroffen sind, hat auf diese Entscheidung keinen Einfluß; sie kann sie nur noch bekräftigen. Das Ausfließen des Harnes in die Abdominalhöhle, verbunden mit dem Einschleppen von Bakterien durch Geschosse (z. B. Schrapnells, welche meist Kleiderfetzen, Erde usw. mitreißen) oder durch den Katheter des Untersuchers birgt in so hohem Maße die Gefahr der Peritonitis in sich, daß mit dem Eingriff keinen Moment gezögert werden sollte. Die Durchsicht der beobachteten Fälle zeigt, daß recht häufig mit einer komplizierenden Darmverletzung gerechnet werden muß, die ihrerseits wieder eine Infektionsquelle bildet. Ich habe in keinem der nichtoperierten intraperitonealen Blasenschußverletzungen die Peritonitis ausbleiben sehen; meist war sie tödlich. Meine Ansicht deckt sich nicht mit der Oppenheimer's, der bei „voraussichtlich intraperitonealer" Verletzung erst dann eingreifen will, wenn stärkere peritonitische Symptome auftreten. Dann ist es sicher zu spät, wenigstens bei den frischen Verletzungen, wie wir sie hier an der Front sehen.

Die Hoffnung auf Spontanheilung einer intraperitonealen Verletzung des Organs ist recht gering. Doch soll nicht geleugnet werden, daß in seltenen Fällen in Verbindung mit der Kontraktionsfähigkeit der muskulären Blasenwand eine Verklebung eines kleinen, schlitzartigen Kanals eintreten kann. Ein von Zondek beschriebener Fall scheint in diese Rubrik zu gehören: (Granatsplitterverletzung an der vorderen unteren Bauchwand. Ausfließen von Harn und Dünndarminhalt. Dauerkatheter, Blasenspülungen, Dauerbad. Die Blasenfistel schloß sich zuerst, dann die Dünndarmfistel spontan). Dieser Fall ist der einzige mir kekannte sichere intraperitoneale komplizierte Blasenschuß mit nicht operativer Heilung. Die Ausnahme bestätigt wirklich hier die Regel. Intraperitoneale Blasenschüsse mit gleichzeitigen intraperitonealen Darmverletzungen sind bei zuwartendem Verfahren dem Tode geweiht; wer einige Sektionen dieser Art zu machen Gelegenheit hatte, wird kein Wort des Widerspruches finden.

Die Operation einer intraperitonealen Schußverletzung gestaltet sich in unkomplizierten Fällen einfach. Die Vorbereitungen sind der Umgebung angepaßt. Der Eingriff muß streng aseptisch ausgeführt werden können, wenn er Hilfe bringen soll. Bei der Narkose ist dem Aethertropfverfahren der Vorzug zu geben. Von den sonst ausgezeichneten Methoden der paravertebralen bzw. parasakralen Leitungsanästhesie wie auch der Infiltrationsanästhesie ist bei Eingriffen dieser Art in der vordersten Linie aus mancherlei Gründen abzuraten. Im Shock soll möglichst nicht operiert werden.

Die Blase wird intraperitoneal durch Laparotomie in einem nicht zu kleinen Medianschnitte freigelegt, jedoch nicht eröffnet, der in das Abdomen ausgetretene meist blutig tingierte Harn mit Mullkompressen, so gut es geht, ausgetupft. Nun Beckenhochlagerung, welche die Uebersicht über das kleine Becken wesentlich verbessert. Dem Aufsuchen der Blasenverletzung können, wenn sie klein ist, Schwierigkeiten sich in den Weg stellen; es empfiehlt sich, durch Druck auf die Blase ein Heraussprudeln des Harns zu bewirken und sich dadurch den Schußkanal kenntlich zu machen. Die Durchsetzungsstelle der Wand wird durch Etagen-Catgutnähte geschlossen; die Schleimhaut ist dabei nicht in die Naht miteinzubeziehen. Eine Anfrischung der Wundränder ist meist unnötig. Die möglichst sichere Vereinigung des Bauchfelles über der Naht ist anzustreben. Darm, Mesenterium und Peritoneum sind mit der größten Genauigkeit auf Verletzungen abzusuchen. Fand sich bereits Eiter in der freien Bauchhöhle, so wurden immer ausgiebige Spülungen mit Kochsalzlösung vorgenommen, bei Fehlen von peritonitischer Reizung sind die Spülungen unnötig, ja vielleicht unzweckmäßig. Schluß des Abdomens durch Naht mit oder ohne Tampon je nach dem Entzündungszustand des Peritoneums; dabei darf der Tampon nicht auf die Nahtreihe der Blasenwunde zu liegen kommen, da bei der Entfernung die wichtigen Verklebungen zerrissen werden können. Ein gutangelegter Verweilkatheter (s. d.) sorgt für die Ruhigstellung der Blase auf einige Tage.

Die Nachbehandlung der Laparotomierten im Kriege bringt keine anderen Probleme als im Frieden. Wesentlich ist die Ruhe und die Wärme nach dem Eingriff. Fand man bereits Eiter in der Bauchhöhle, so hält man die Patienten in sitzender Stellung im Bett, von dem Gedanken ausgehend, eine Senkung des Eiters ins kleine Becken zu begünstigen. Durch den einfach zu applicierenden und den Patienten wenig belästigenden Tröpfcheneinlauf wird dem Flüssigkeitsbedürfnis des Körpers Rechnung getragen. Die Flüssigkeitsaufnahme per os wird in den ersten zwei Tagen wie nach jeder Laparotomie etwas beschränkt; später jedoch ist es nicht unzweckmäßig, durch einen vermehrten Flüssigkeitsstrom die Blase zu spülen. Eine Gefahr für die Blase entsteht auch in den ersten Tagen nicht, wenn der Verweilkatheter gut funktioniert, d. h. das Organ trocken legt. Morphium lindert die anfangs erheblichen Schmerzen. Ein unter die Knie gelegtes Kissen wirkt durch Entspannung der Recti sehr angenehm. Bei Parese des Darms habe ich einfache und Hebereinläufe angewandt; ist eine ausgesprochene Peritonitis bereits eingetreten, so bringen sie ebensowenig

Erfolg wie Physostigmin, Pituitrin oder Hormonal. Die Blase wird nach Ablauf der ersten 24 Stunden täglich zwei- bis dreimal mit physiologischer Kochsalzlösung in der Weise ausgespült, daß immer nur ganz geringe Mengen von der körperwarmen Flüssigkeit, ca. 20 ccm auf einmal, in die Blase mit steriler Spritze gebracht werden. Salol, Urotropin u. a. sorgen für die innere Desinfektion.

Aseptische Blasenwunden heilen außerordentlich rasch, oft schon in einigen Tagen. Tritt dagegen eine Infektion zur Wundheilung, so wird sie verzögert. Trotzdem kann nach gutangelegter Blasennaht damit gerechnet werden, daß nach zwei bis drei Wochen die Blase „dicht“ geworden ist. Die Prüfung geschieht durch vorsichtiges Füllen des Organs mit einem aseptischen Medium, z. B. physiologischer Kochsalzlösung. Wird die so eingespritzte Flüssigkeit in gleicher Menge spontan wieder aus der Blase entleert, so ist damit auch der Moment gegeben, an dem der Verweilkatheter entfernt werden darf.

Ist von vornherein sicher mit Verletzung von Darmanteilen zu rechnen, so darf das Ausmaß der Schnittführung nicht zu gering sein; Quer- und Schrägschnitte lassen jeden beliebigen Teil des Abdomens mit erreichen. Die Versorgung der Darmverletzung geschieht nach den bekannten Grundsätzen, die Enderlen und Sauerbruch in der bereits mehrfach erwähnten, ausgezeichneten Arbeit über Bauchschüsse genau präzisiert haben.

In manchen Fällen von schwieriger Diagnose ist es zulässig, Ein- oder auch Ausschuß, der zunächst der Blase liegt, zu erweitern und unter Führung des Wundkanals sich in der Tiefe zu orientieren, wohin er verläuft.

Kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob es sich um einen intra- oder extraperitonealen Blasenschuß handelt (was de facto äußerst selten vorkommen dürfte), so halte ich es für das weitaus beste Verfahren, primär die Blase zu eröffnen und sich von hier aus über Sitz und Zahl der Verletzungen zu orientieren. Auf dem typischen Weg zu diesem Organ wird die Frage der extraperitonealen Verletzung zum Teil schon gelöst werden können. Bei geöffneter Blase orientiert sich in manchen Fällen sowohl das Auge als auch der palpierende Finger über die genaue Lage des Schußkanals; allerdings ist damit zu rechnen, daß kleine Durchsetzungen in der kontrahierten Blasenwand dem tastenden Finger entgehen. Doch erlaubt uns eine kleine Incision an der Umschlagsfalte des Peritoneums das Vorhandensein von Blut oder Harn in der freien Bauchhöhle auszuschließen und uns der Intaktheit des Peritoneums zu versichern. Mit ein paar Nähten ist diese kleine Probelaparotomie beendet. Die suprapubische Wunde wird zweckmäßigerweise immer zu ausgiebiger Drainage benützt; sie bringt gleichzeitig den Vorteil, der besten Ruhigstellung der Blase.

Relativ häufig habe ich bei Blasenverletzungen retroperitoneale Hämatome gesehen. Sie bilden am besten ein Noli me tangere, da sie meist sich schon selbst tamponiert haben, wenn wir sie am Operationstische sehen; sind große retroperitoneale Gefäße mitverletzt, so tritt schnell der Tod durch Verblutung ein. Da Hämatome und Verletzungen der retroperitonealen Dickdarmanteile nicht selten vergesellschaftet sind, so muß bei derartigem Verdachte retroperitoneal, ev. sogar unter Resektion des Kreuzbeines, der Dickdarm versorgt werden, da die mit Recht gefürchtete Infektion des Hämatoms außerordentlich schnell erfolgt. Ist es bereits zu einer Eiterung gekommen, so wird am besten vom Mastdarm oder vom Damm aus, wohin sich die Abscesse meist senken, für einen guten Abschluß gesorgt werden müssen.

Leider gehören die prognostisch günstigen, isolierten, intraperitonealen Blasenverletzungen ebenso wie Durchschüsse des Organs ohne Darmverletzung zu den Seltenheiten. Komplizierende Darmverletzungen trüben, wie Mitverletzung benachbarter Knochen, das Bild der Verletzung außerordentlich. Während auch ganz große Zerreißungen der Blase durch Naht und Verkleinerung des Organs noch geschlossen und geheilt werden können, bleiben die weitausgedehnten Zerreißungen ganzer Darmabschnitte mit Blasenverletzung besser unoperiert. In so gelagerten Fällen wird das Abdomen sofort wieder geschlossen und die Schmerzen des Unglücklichen durch Morphium betäubt.

Die Therapie des extraperitonealen Blasenschusses.

Die Therapie des extraperitonealen Blasenschusses ist, solange keine Komplikationen drohen, eine exspektative. Das Wesentliche dieser Therapie ist die Ableitung des Harnes aus dem getroffenen Organ.

Eine wirkliche Spontanheilung habe ich unter allen meinen Fällen ein einzigesmal gesehen.

6. T. Wilh., verw. 20. II.15 bei P. — Granatsplitterverletzung, konnte nach der Verwundung bis zum Hauptverbandplatz gehen. Blut im Harn, konnte jedoch selbständig urinieren. E. 1 cm l. neben der Symphyse. Kein A. Abtransport mittels Eisenbahn. Kein Verweilkatheter! Der Mann verlor sein Verwundeten-Täfelchen. — 5 Tage nach der Verletzung im Laz. zu V.: Blut im Harn makroskopisch kaum mehr sichtbar. Ueber der Symphyse l. von der Mittellinie, aber auch nach r. hinziehend eine leichte Vorwölbung einem mäßigen Harninfiltrat entsprechend. Die Untersuchung nach der Miktion ergibt, daß die Blase vollständig leer ist. Röntgenbild zeigt einen kleinen Granatsplitter r. (!) an der lin. inominat. (Artic. sacr. iliac.) Die Bahn des Geschosses entspricht einem queren Durchmesser des Beckens. Warme Umschläge über die Symphyse, Bettruhe. Nach 10 Tagen war das Infiltrat wieder vollständig aufgesogen. Die cystoskopische Untersuchung ergibt weder E.- noch A.stelle, nicht einmal narbige Veränderungen.

Die konservative Behandlung mäßiger, nicht inficierter Harninfiltrationen ohne Allgemeinsymptome hat demnach dann Aussicht, wenn das

Blasencavum bereits einen sicheren Abschluß gegen die Umgebung gefunden hat. Durch warme Applikationen in Form von Moor-, Fango- oder Breiumschlägen oder von Thermophoren und Thermopenetration können derartige Infiltrate, wenn auch manchmal recht langsam, restlos zurückgehen.

Die beste für alle Arten der extraperitonealen Blasenschusses gleiche Maßnahme besteht in einer einwandfreien Ableitung des Harnes, um jegliches Ausströmen von Blaseninhalt in die Umgebung des Organs zu verhindern.

Diese Ableitung kann auf mannigfache Weise geschehen. Die einfachste ist der häufige, ca. 2-stündige Katheterismus. Oettingen hält ihn für die beste Art der Blasenentleerung; doch ist es m. E. bei einigermaßen großem Verwundetenandrang nicht immer möglich, Pflege und Abtransport so zu regeln, daß pünktlich alle 2 Stunden katheterisiert wird. Wird die Entleerung der Blase aber einmal übersehen, so kann das eintreten, was wir vermeiden wollen, das Ausfließen von Harn in die paravesikalen Gewebe.

Aus diesem Grunde habe ich mit vielen Anderen bei allen extraperitonealen Blasenschüssen es vorgezogen, einen Verweil- oder Dauerkatheter anzulegen. Bei richtigem Sitze gestattet er den gefahrlosen und vielstündigen Transport der Kranken. Die Ansicht Oettingen's, die er in dem Leitfaden der Kriegschirurgie ausspricht, ,,bei Blasenschuß den Dauerkatheter im Kriege ganz abzulehnen", ist wohl nicht aufrecht zu erhalten.

Nicht nur im Frieden gehört der Verweilkatheter unstreitig zu den erfolgreichsten therapeutischen Maßnahmen, welche die Urologie kennt, sondern auch im Kriege leistet er, wie wir so oft gesehen haben, ganz Vortreffliches. Doch hängt seine volle Wirksamkeit durchaus von der Art und Weise ab, mit welcher er angelegt und überwacht wird. Ich hatte beim Besuche der verschiedenen Lazarette den Eindruck, als ob gerade die wirkungsvolle Technik des Verweilkatheters auf Schwierigkeiten stoße; aus diesem Grunde möchte ich in aller Kürze seine Anwendungsweise skizzieren.

Der Hauptzweck, den ein dauernd in die Blase eingelegter Katheter zu erfüllen hat, ist die gleichmäßige und vollständige Entleerung des Organs; Schwankungen und damit Bewegungen des Blasenmuskels werden dadurch vermieden: das Organ: wird vollständig ruhig gestellt. Das beste und zugleich für die Harnröhre schonendste Instrument ist der gewöhnliche, gerade Nelatonkatheter aus weichem, rotem Kautschuk. Die speziellen Verweilkatheter (Pezzer usw.) sind für unsere Zwecke unnötig, wohl auch nicht immer zur Hand. Das Kaliber sollte nicht zu stark sein, durchschnittlich Nr. 18.

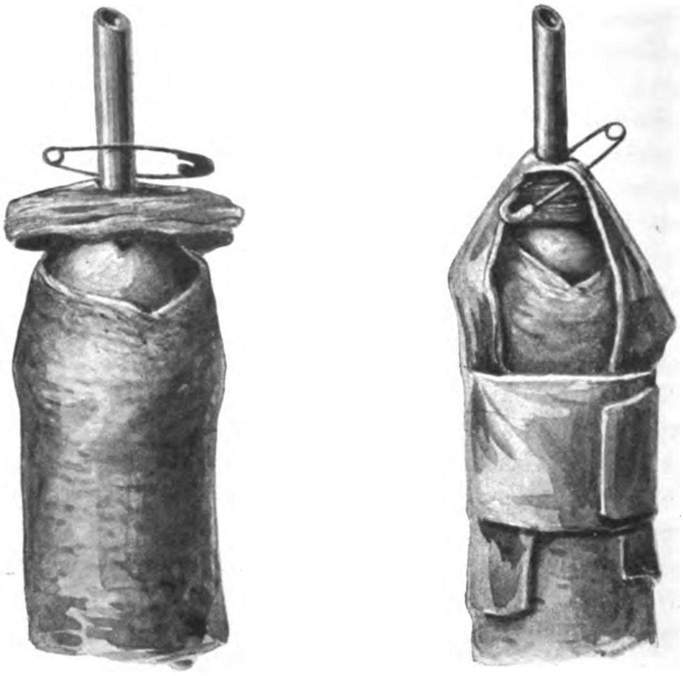
Vor der Einführung des Instrumentes ist die bestmöglichste Reinigung der Pars ant. ureth., sowie der Glans und des Orific. zu fordern. Der tadellos ausgekochte Katheter wird bis in die Blase eingeführt. Sein gutes Funktionieren hängt nun davon ab, daß sein Auge gerade über die Blasenmündung gebracht und auch dort eingestellt wird. Man zieht zu diesem Zwecke, nachdem der Ablauf des Harnes bereits begonnen hat, das Instrument solange heraus, bis das Ausfließen von Harn sistiert; dann schiebt man den Katheter wieder zurück bis zu dem Moment, wo der Abfluß sich wieder einstellt: dieses ist die richtige Lage des Katheters und in dieser ist er durch eine entsprechende Befestigung zu erhalten. Ist der ganze Inhalt abgelaufen, so bemerkt man ein gleichmäßiges Tropfen aus dem Katheterrohr: dieses ist das wichtigste Kriterium eines gutliegenden Katheters.

Häufig wird der Katheter zu tief in die Blase eingeführt dann erfolgt ein stoßweises (fehlerhaftes) Ausfließen von Harn; der Verwundete wird dann auch über Harndrang klagen; dieser Drang wird durch die reizende Wirkung des Katheters verursacht, welcher an die hintere Blasenwand stößt.

Eine sehr gute und zugleich einfache Art der Befestigung ist folgende: (Abb. 2 a—b). Nach genau fixiertem Katheterauge sticht man ½ cm vor dem Orif. ext. urethr. eine kleine Sicherheitsnadel durch das Katheterrohr in der Weise, daß das Lumen des Katheters nicht verletzt wird. Zwischen Glans und Nadel wird ein Fleckchen Kompressenstoff gelegt, um einerseits einen Druck der Nadel zu verhindern, andererseits etwa ausfließendes Sekret aus der Harnröhre aufzusaugen. Von 2 zurechtgelegten Leukoplaststreifen (Abb. 3 a—b) wird der erste zur Fixierung des Instrumentes quer über die Nadel gezogen und am Schafte befestigt. Wichtig ist, daß das Präputium ordentlich vorgezogen wird, ehe man das Pflaster befestigt. Versäumt man dies, so wird ein späteres Herausgleiten des Katheters entsprechend der Länge des zurückgeschlagenen Präputiums die Folge sein. Zur Sicherung der ersten Befestigung wird mit einem zweiten Streifen eine Kreistour um den Penis gelegt. Zum Schluß wickelt man das ganze Glied in ein Stück sterile Kompresse, um den Zutritt von Bakterien von außen her zu verhindern.

In allen Fällen von Blasenschußwunden bleibt der Katheter beständig offen. Ein gelegentliches Verstopftsein des Instrumentes kann auch bei bestem Anlegen nicht völlig vermieden werden, wenn im Harn Blutcoagula oder Eiterklümpchen sich befinden, die das Auge des Katheters leicht verlegen können. Wird dieser Zufall durch den Wärter übersehen, so füllt sich die Blase durch den gestauten Harn immer mehr, der Kranke hat das Gefühl des Harndranges und wird es melden. Wird keine Abhilfe geschafft, so preßt sich Harn durch den Schußkanal; es tritt also ein, was unbedingt vermieden werden sollte. Die Behebung dieser kritischen Situation ist leicht in einer Minute geschehen: mit einem kurzen Kolbenstoß der Spritze wird ein geringes Quantum einer warmen und nicht reizenden Flüssigkeit in die Blase injiciert und so das Hindernis weggeschleudert; die Spülung der Blase geschieht in eben derselben Weise 2—4 mal täglich.

Nicht selten werden wir bei der Visite dadurch überrascht, daß neben dem Katheter Eiter aus der Harnröhre quillt, obwohl wir so aseptisch wie möglich vorgegangen waren. Diese Urethritis (non spec.) ist bedingt einerseits durch



2 a.

2 b.

3 a.

3 b.

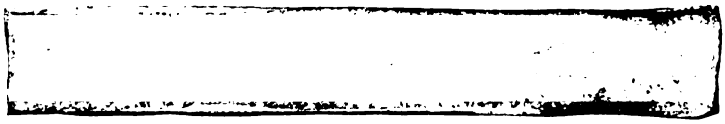


Abb. 2 a und 2 b. Verweilkatheter; seine Technik.

4.

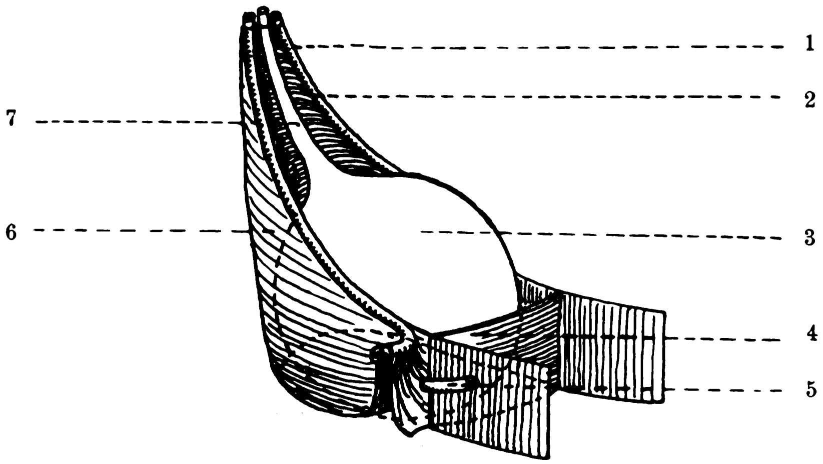


Abb. 4. Vesikaler Raum, nach Cunéo.

1) Apon. umbilico-vesicalis

2) Art. umbilikal.

3) Vesica

4) Apon. prostata-peritonealis

5) Ureter.

6) Vord. Fläche der Apon. umbilio-vesical. (-1)

7) Urachus.

den Druck des Instrumentes, andererseits durch den Einfluß von Bakterien, welche normalerweise in der Harnröhre sich finden. Auch Epididymitiden, welche mit hohem Fieber einhergehen, können dabei auftreten. Wir können diese Zufälle durch häufiges Wechseln des Katheters, alle 2—3 Tage, verhindern. Dabei ist beim Herausziehen des Instrumentes die Harnröhre tüchtig mit leicht desinficierender Lösung zu berieseln.

Der therapeutische Nutzen des Verweilkatheters war in fast allen meinen konservativ behandelten Fällen in die Augen fallend. Unter seinem Einflusse, gelang es, sicher erkannte Blasenschüsse, bei denen z. T. auch Harn aus dem Wundkanal geflossen war, ohne Komplikation in kürzester Zeit in Ordnung zu bringen. Manche dieser Fälle waren in 6—11 Tagen geheilt, wenn man als Kriterium dafür die normale, vollständige Miktion und das Fehlen von Fisteln und Infiltrationen ansieht. Die Trübung des Harnes durch ein paar Blut- oder Eiterzellen dauerte gewöhnlich noch ein paar Tage länger an, war jedoch in allen Fällen in wenigen Wochen verschwunden.

7. L. D., verw. 6. II. 15 durch Infanteriegeschoß. — E. L. dicht oberhalb der Symphyse, ohne den Knochen zu verletzten. Kein A. Blase ziemlich voll; es lief in den ersten Stunden blutiger Harn aus der Bauchdeckenwunde. Ging selbst zur San.-Komp. Harn katheterisiert, ca. 260 ccm, blutig tingiert. Ziemlich viel dickes Blut aus dem Mastdarm. Rectal fühlt man in der Gegend des Mastdarms gegen das Kreuzbein zu ein Geschoß stecken. Die Entfernung gelingt sofort und leicht; Verweilkatheter, Ausspülung des Mastdarmes durch Kaliumpermanganat. — Feldlazarett. Der Pat. konnte, wie mir mitgeteilt wurde, nach 9 Tagen spontan urinieren. Kein Blut mehr makroskopisch im Harn zu sehen; keine Beschwerden. Stuhl in Ordnung, keine Komplikationen. — Nach 2½ Wochen Cystoskopie; es ist die Eintrittsstelle des Geschosses in die Blase nicht mehr zu erkennen; an der Austrittsstelle, ganz in der Nähe des l. Harnleiters eine narbige Verziehung der Schleimhaut mit Ausbuchtung gegen den Mastdarm zu. Rectal nichts Besonderes zu fühlen.

8. Frau Katherine D. aus M. — Wurde am 8. VIII. 15 auf der Straße durch Granatsplitter verw. Steckschuß. E. 4 Querfinger von der Mittellinie l., ½ cm von der Symphyse entfernt. Sofort Auslaufen von Harn aus der Wunde. Mäßige Schmerzen. Häufiger Urindrang. Die Frau konnte noch gehen. Leib deutlich gespannt, kein Erbrechen. Puls 84. Harn mäßig blutig gefärbt. Die Verwundete ist im 4. Monat gravid. (!). — 9. VIII. Nachts sehr starke Schmerzen. Verweilkatheter; er verstopft sich leicht. Harn wird reichlich durch die Wunde gepreßt, — 10. VIII. Verband vollständig durchnäßt. Verweilkatheter neu eingelegt. läuft von jetzt ab gut. Minimale Harninfiltrationen. Temp. abends 37,9. Verweilkatheterurin kaum mehr blutig gefärbt. — 12 VIII. Katheter entfernt. Aus der Wunde kommt trotz starker Füllung der Blase kein Harn mehr. Doch ist spontane Miktion nicht möglich. Die Frau wird katheterisiert. — Nach weiteren 2 Tagen geht die Miktion wie früher, nur häufiger. Die Cystoskopie ergibt: kleine strahlige Narbe am l. v. u. Quadranten. Keine A.stelle zu sehen. Schleimhaut glatt und glänzend. Röntgenphotographie: Ein erbsengroßer Splitter r. von der Art. sacr. iliac. Keinerlei Reizerscheinungen. Die Schwangerschaft geht ihren normalen Gang. Grund für Operation nicht gegeben.

Bei anderen Fällen dauerte die Heilung länger, 2 Wochen bis einige Monate (Fall 13); und selbst nach dieser langen Zeit war die Heilung in einem Falle nicht eingetreten; es hatte sich im Gegenteil eine perennierende Fistel zum Mastdarm gebildet (Fall 33).

Der Verweilkatheter ist eben kein Allheilmittel. Substanzverluste an den beiden unteren Quadranten haben — wohl deshalb, weil meist das Rectum mitverletzt wurde — weniger Tendenz zu heilen als die der übrigen extraperitonealen Anteile der Blase. Hier ist unsere Aufgabe, es nicht zu einer Fistel kommen zu lassen; wir werden ihr in ausgezeichnetem Maße gerecht, wenn wir eine suprapubische Fistel im Anschluß an eine Sectio alta anlegen; dieser einfache Eingriff erlaubt uns auch in gewissen geeigneten Fällen, die Schleimhaut sogar zu nähen. Man wird mir einwenden können, daß es Unrecht sei, noch eine neue Verletzung der Blase zu setzen. Wir haben aber hiermit eine Oeffnung geschaffen, deren Heilung wir jederzeit, wie wir von vielen Friedensoperationen her wissen, in der Hand haben; und diese neue Oeffnung der Blase erlaubt eine geradezu ideale Ableitung des Harnes und ausgiebige Spülung des Organs, zwei Momente, welche die Bildung einer persistierenden Fistel am besten hintanhalten; außerdem wirkt die Ruhigstellung der Blase gleichzeitig schmerzstillend. In ihrer Lokalisation ähnliche Blasenschüsse, die nach der einen und anderen Methode (Verweilkatheter und suprapub. Fistel und Verweilkatheter) behandelt wurden, sprechen hinsichtlich ihrer Heilungsdauer so zugunsten der suprapubischen Ableitung, daß ich bei Blasenschüssen, die den Mastdarm verletzten, also bei stark inficierten Fällen, nur mehr diese Art der Behandlung anwenden und empfehlen möchte. Diese suprapubische Eröffnung und ausgiebige Spülbehandlung sollte aber nicht erst Wochen nach der Verletzung einsetzen, da an diesem Zeitpunkte die Wundränder bereits vernarbt sind, sondern in den ersten Tagen; in diesen Tagen entwickelt die frische, sauber gehaltene Wunde am meisten Tendenz zur Heilung. Der Verweilkatheter scheint in derartigen Fällen deshalb keinen so guten Erfolg zu haben, weil er durch Eiterpfropfen und nekrotische Fetzen, die erfahrungsgemäß bei diesen Blasenmastdarmschüssen wie auch bei Schüssen der unteren Quadranten besonders auftreten, oft verstopft wird und dann die Verklebungen und Heilungsvorgänge durch die auftretenden Harnverhaltungen immer wieder zerstört werden.

Ein besonders instruktiver Fall dieser Art war folgender:

9. X. H., verw. bei M. 27. VIII. 15. Granatsplitter-Steckschuß. E. am Damm an der Raphe, dicht unterhalb des Ansatzes des Scrotums. Vollständige Abtrennung der prostatischen Harnröhre und der zertrümmerten Prostata vom Blasenhalse. Kleine seitliche Wunde am Rectum; großes Wundbett. In der Tiefe ein ca. fingergliedgroßer Granatsplitter, der leicht zu entfernen ist mit der Kornzange. Verweilkatheter wird eingeführt, alle 2 Tage gewechselt. Suprapubische Drainage der Blase. Durch diese beiden Oeffnungen täglich große Spülungen. Naht des Rectums nach Reinigung, die sich unter der Wirkung von Dauerbädern schnell vollzogen hat. Nach 6 Wochen vollständige Heilung des großen Defektes; der Sphinkterverschluß funktioniert! (Aehnlich, wie wir es bei dem Wundbett einer enucleierten Prostata sehen, epithelialisierte sich auch der große Defekt dieser Gegend von der Harnröhre gegen die Blase zu.)

Ich warne hier davor, die Blase lange Zeit durch den Schußkanal zu drainieren, da sehr häufig persistierende Fisteln sich bilden oder wenigstens die Heilung des Defektes ganz bedeutend verzögert wird. Besonders habe ich hier Fälle im Auge, bei denen der Schußkanal von der Trochantergegend in die Blase führt und Fälle, bei denen das Projektil seinen Weg durch die Nates (mit oder ohne Verletzung des Rectums) genommen hat. Solche Schußkanäle spült man, wenn notwendig, mittels dünner Katheter zur Reinigung anfangs wohl durch, stört aber die Wundheilung nicht durch langes Liegenlassen von Gummidrains. Ein guter Verweilkatheter, oder noch besser, eine suprapubische Fistel lassen am sichersten Komplikationen vermeiden. Die bei den genannten Schüssen häufigen Knochensplitter sucht man anfangs vorsichtig mit langen Instrumenten aus der erweiterten Wunde herauszuholen; im Verlaufe der Heilung stoßen sie sich häufig ab und werden mit dem Sekretstrom herausgeschwemmt. Größere nekrotisierende Knochendefekte werden durch Röntgenstrahlen lokalisiert und dann freigelegt. Ihre Entfernung ist unbedingt zur glatten Heilung der Schußwunde notwendig.

Liegt die Einschußöffnung an der vorderen Bauchwand oder am Perineum, also für eine Drainage günstig, so ist gegen die Benützung dieses präformierten Weges nichts einzuwenden.

Daß die Naht der extraperitonealen Blasenwunde, wenn es die örtlichen Verhältnisse erlauben, die beste Heilungsmethode bildet, braucht wohl nicht betont zu werden (Fall 11).

Die alte Methode der perinealen Ableitung des Harnes, früher auch im Frieden oft geübt, bietet keinerlei Vorteile vor der suprapubischen; im Gegenteil: die Sauberhaltung und Pflege des Verwundeten begegnet hier größeren Schwierigkeiten.

Ist Harn nach der Schußverletzung in das umliegende Gewebe ausgetreten, oder geschieht dies trotz unserer Ableitungsversuche, so tritt die operative Therapie in ihre Rechte; schnelles Handeln ist hiebei von Wichtigkeit. An das Können, den praktischen Blick und die Urteilskraft stellen diese Komplikationen oft größere Anforderungen als die Versorgung intraperitonealer Blasenschußverletzungen.

Infiltrationen des Zellgewebes durch Harn von einiger Ausdehnung müssen, auch ohne daß Infektion und damit Fieber aufgetreten wäre, durch Schnitte ins Zellgewebe entlastet werden, da sie spontan recht selten zurückgehen; Incisionen wenig eingreifender Natur sind häufig vollkommen ausreichend für die Heilung.

Bei wirklichen Harnphlegmonen dagegen, Para- und Peri-Cystitis sind ausgedehnte Incisionen notwendig und lebensrettend. Sie dürfen nicht zu zaghaft ausgeführt werden, ein Zuwenig schadet hier mehr als ein Zuviel.

Da die Therapie der extraperitonealen Blasenschüsse sich zum größten Teil in der Eröffnung präformierter Räume um das verletzte Organ bewegt, so ist es für den Chirurgen eine Notwendigkeit, genau über deren Lage und Ausdehnung, über die Prädilektionsstellen der Eiterung und ganz besonders über die Fascienverhältnisse unterrichtet zu sein.

Die Blase ist in ihrem subperitonealen Anteil von der Apon. umbilicovesicalis und der Apon. prostato-peritonealis umgeben, sie konvergieren und bilden eine fibröse Hülle. Peritoneum und die genannten Fascien bilden einen Hohlraum, den vesikalen Raum (Abb. 4 auf S. 591).

Der Boden dieses Raumes wird gebildet von der oberen Beckenfascie und von der Urethra durchbohrt. Die Organe dieses Hohlraumes, Blase und zahlreiche vesikale Gefäße sind von spärlichem, lockeren Bindegewebe umgeben, das in Fällen von Pericystitis induriert und verdickt ist.

Nach außen von diesen Aponeurosen, also zwischen ihnen und der Beckenwand, liegt ein zweiter Hohlraum, der perivesikale oder besser paravesikale Raum; er setzt sich aus zwei Abschnitten zusammen: einem antero-lateralen Teil — dem Cavum Retzii und einem kleinen retrovesikalen Teil.

Das Cavum Retzii ist nicht nur, wie gewöhnlich angenommen wird, rein prävesikal gelegen, sondern umschließt, wie aus der halbschematischen Zeichnung (Abb. 5) ersichtlich, die Blase in einem hufeisenförmigen Bogen, dessen Konvexität nach hinten gerichtet ist.

Der vordere Anteil des paravesikalen Raums, also der prävesikale Teil des Cavum Retzii ist durch das Messer des Chirurgen leicht zu erreichen; er wird bei der typischen Sect. alta immer eröffnet. Fett und großmaschiges Bindegewebe füllen den Raum aus; Gefäßäste der Art. und Ven. epigastric. anastomosieren in der Mittellinie mit denjenigen der anderen Seite. Der Boden wird von dem Lig. pub. vesical. verstärkt durch die Beckenfascie gebildet. Die obere Abgrenzung ist undeutlich; sie erstreckt sich zwischen Bauchwand und Urachus bis zum Nabel. Hier ist der Hauptsitz sowohl der Infiltrationen wie auch der Phlegmonen nach extraperitonealen Blasenschußverletzungen. Bei Eintritt von Harn in dieses lockere Zellgewebe wird der Raum auch äußerlich durch Verwölbung am Abdomen sichtbar; diese Schwellung läßt sich, entsprechend der lateralen Ausbreitung dieses Raumes (s. Abb. 5) schmetterlingsförmig nach beiden Seiten hin verfolgen.

Dieser seitliche Abschnitt des Cavum Retzii hat als innere Begrenzung die mit den oben erwähnten Aponeurosen bedeckte Blase; als äußere die

5.

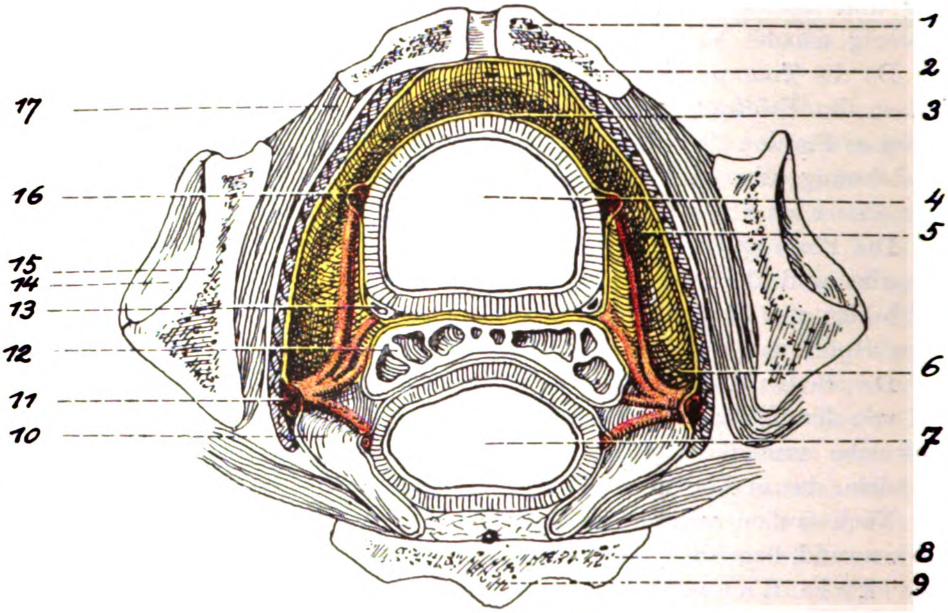


Abb. 5.

1) Os pubis.
2) Cavum Retzii.
3) Apon. umbilico-praevesicalis.
4) Vesica.
5) Cavum Retzii, lateraler Teil.
6) Cavum Retzii, hintere Grenze.
7) Rectum.
8) Art. sacralis.
9) Sacrum.
10) Art. haemorrhoid. med.
11) Art. hypogastrica.
12) Vesic. seminales.
13) Ureter, paravesikal. Teil.
14) Acetabulum.
15) Os ilei.
16) Art. umbil. vesical.
17) Musc. obturat. intern.

6.

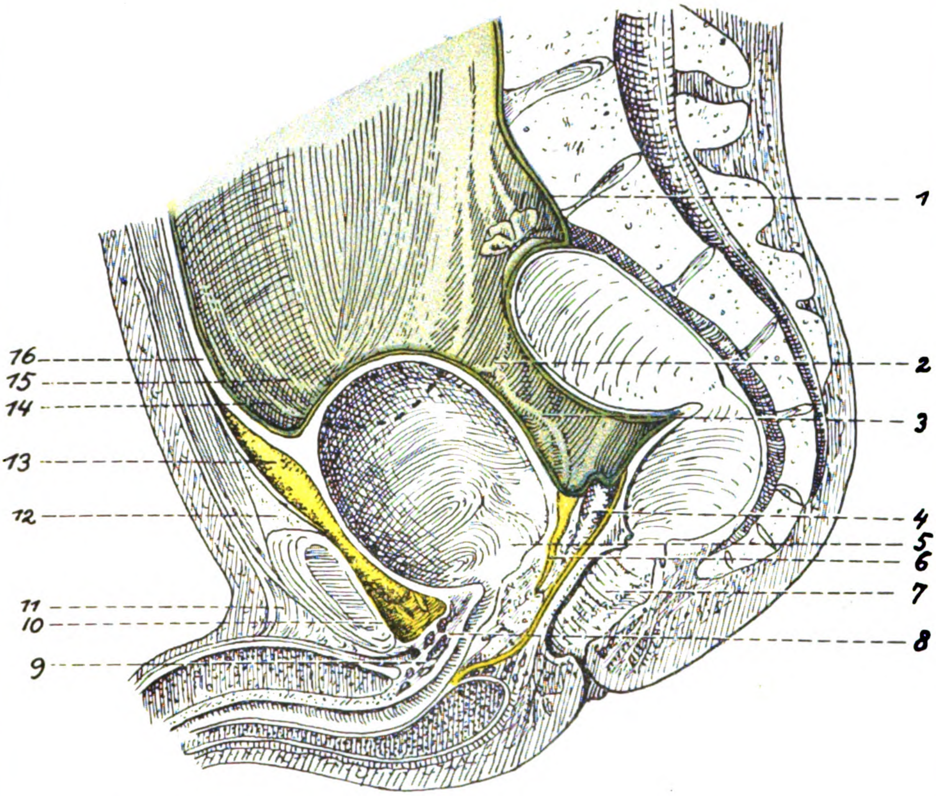
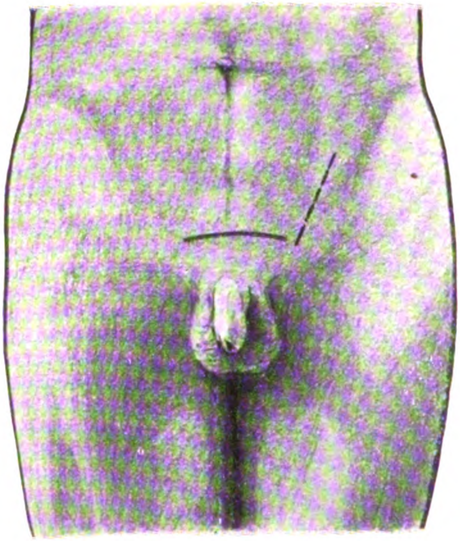


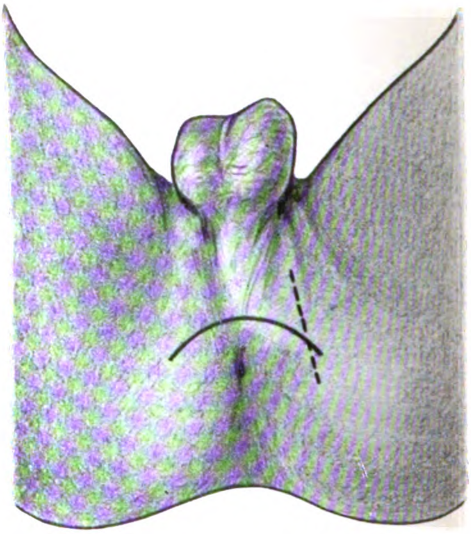
Abb. 6. Sagittalschnitt durch die männliche Blase. (Nach Farabeul.)

1) Peritoneum.
2) Art. umbilic.
3) Vas deferens.
4) Vesic. seminal.
5) Art. ureter.
6) Hinterer Abschnitt des paravesikalen Raumes.
7) Ampull. rect.
8) Prostata.
9) Plex. Santorin.
10) Boden des Cav. Retzii.
11) Ligam. suspens.
12) Spat. suprapubic.
13) Cavum Retzii.
14) Art. umbilic.
15) Art. epigastric.
16) Urachus.

7.



8.



9.

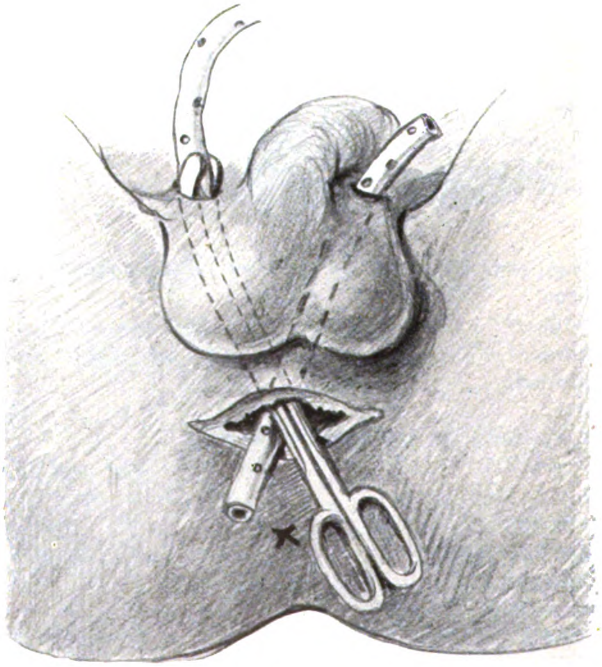


Abb. 7. Schnittführung bei Harninfiltration, paravesikaler Eiterung und Phlegmone.

Abb. 8. Schnittführung bei Harnphlegmone etc.

——— Prärectaler Schnitt nach **Zuckerkandl**.

- - - - - - - - - - Schnittführung nach **Wilms**.

Abb. 9. Versorgung der Wunden bei Harnphlegmone durch Drainagen. (Nach **Rumpel**.)

Wand des Beckens (gebildet vom Obturat. intern. und seiner Aponeurose). Der Boden des Spaltes wird vom Musc. levat. ani mit der ihn bedeckenden Aponeurosis pelvis gebildet. Nach oben schließt das Peritoneum den Raum ab. Eiteransammlungen in diesem eben beschriebenen Spalt sind deshalb gefährlich, weil die Möglichkeit einer spontanen Entleerung eines hier befindlichen Abscesses nach unten nur gering ist. Die durch die Apon. des Lev. ani verstärkte Apon. pelvin. verhindert meist einen Durchbruch der Eiteransammlung. Wie aus den anatomischen Verhältnissen hervorgeht, ist eine Infektion des Peritoneums von hier aus möglich.

Die Eröffnung gerade dieser starken Aponeurosis ist bei Paracystitis mit septischen Erscheinungen von der allergrößten Wichtigkeit. Obduktionen konnten diese Stelle als Ausgangspunkt der schwersten septischen Prozesse feststellen. Der Wege, die zu diesen Prädilektionsstellen der Eiteransammlung führen, sind verschiedene. Wenn auch durch paravesikale Schnitte (Abb. 7) die beiden flügelförmigen paravesikalen Räume eröffnet werden, so genügt dieses in Fällen von weit vorgeschrittener Eiterung meist nicht mehr. Da der Verwundete die wagrechte Lage im Bett einnimmt, so ist es notwendig, am tiefsten Punkt dem Eiter einen Ausweg zu verschaffen. Dies geschieht am besten durch den prärectalen Schnitt (Abb. 8), wie ihn Zuckerkandl für Prostataoperationen angegeben hat. Der Mastdarm wird vorsichtig abgelöst, die Prostata in der bekannten Weise freigelegt und rechts und links von der Drüse die Fascie eröffnet; nach Abfluß des Eiters bringt die geöffnete Kornzange die Wunde zum Klaffen, um einen dicken Drain einzuführen, der für die nächsten Tage für guten Abfluß sorgt. Handelt es sich bloß um eine einseitige Eiterung, so ist der Weg, den Wilms zur Ausschälung der Prostata angegeben hat, außerordentlich zweckmäßig; wie aus dem modifizierten Bilde des Autors ersichtlich, ist der Eiterherd auf diesem Wege leicht zu erreichen. (Taf. VI.)

Endlich ist auch der parasacrale Weg, den Völker uns für die Operation der Samenblasen zeigte, für die Entlastung des eiternden Hohlraums wohl geeignet. Bei der Häufigkeit doppelseitiger Phlegmonen und Eiterungen wird man jedoch den prärectalen Weg am öftesten wählen müssen.

Der wenig entwickelte hintere Abschnitt des paravesikalen Raumes erstreckt sich von dem peritonealen Blindsack nach der Basis der Prostata (Abb. 6). Die dort liegenden Vesicul. semin. mit den Vas. deferent. werden von der Blase durch ein lockeres, leicht abziehbares Bindegewebe getrennt. Dieser retrovesikale Raum ist wegen der entzündlichen Veränderungen und Eiterungen, die dort ihren Sitz haben können, wichtig. Durch rectale Untersuchung ist es möglich, Sitz und Stärke der Eiterung nachzuweisen. Die Verwechslung mit einem Douglasabsceß ist naheliegend. Die Entleerung des Eiters, dessen genaue Lokalisation vorher durch Punktion festgestellt wird, geschieht am besten vom Mastdarm aus durch Messer und Kornzange.

Bei ausgedehnten Phlegmonen und Infiltrationen können noch entlastende Schnitte bis an die Adduktoren der Oberschenkel und bis an die Flanken notwendig werden. Alle diese Incisionen müssen offen gehalten werden, um den Abfluß des eitrigen Sekretes zu gewährleisten. Dies geschieht am besten durch mit Gaze umwickelte Gummidrains, die gegebenenfalles von einer zur anderen Incision geführt werden müssen (Abb. 9).

Als Beispiele derartiger Komplikationen extraperitonealer Verletzungen siehe die Fälle Nr. 13, 16, 19, 20, 25, 29, 32 u. a.

Ueber die Sorge um die Blasenwunde dürfen die Nebenverletzungen nicht vernachlässigt werden. Von komplizierenden Darm- und Knochenverletzungen wurde schon gesprochen. Eine wenn auch seltene, so doch sehr schwere Komplikation bildet die Zertrümmerung des Acetabulums mit eitriger Infektion des Hüftgelenkes. In einem Falle sah ich im Anschluß an eine übersehene Coxitis purul. den Tod eintreten (Fall 16). Große Eröffnungen des Gelenkraumes mit Drainage, Spülung und Offenhalten des inficierten Raumes sind die besten Gegenmaßregeln gegen die Generalisierung der Infektion.

Bei der Nachbehandlung der eben geschilderten Prozesse ist vor allem die Reinhaltung der offenen Wunden und die Pflege der Haut ins Auge zu fassen. Von großem Nutzen erschienen die Dauerbäder, unter deren Einfluß die Wunden bald sich reinigten und gute Granulationen zeigten; der durch ein beständiges Darüberfließen des Harns häufig sich einstellenden Maceration der Haut wird am besten durch Salben (Zinksalbe), messerrückendick in weiter Umgebung aufgestrichen, begegnet. Eine offene Wundbehandlung ist, wenn es die Lokalisation der Schnitte erlaubt, von günstigem Einfluß. Die Blase selbst muß wenigstens 1—2 mal täglich mit einer körperwarmen, leicht desinficierenden Flüssigkeit z. B. Oxycyanat 1 : 4000 bespült werden; die endogene Desinfektion des Harns durch Hexametylentetramin 2—3 mal täglich 1 Gramm ist von deutlichem Nutzen. Bei alkalischer Reaktion des Harns habe ich gute Erfolge durch Amphotropin (in derselben Dosis) gesehen. Eine Beeinflussung septischer Prozesse durch Collargol-Injektionen konnte ich bei kritischer Würdigung des Verlaufes nie feststellen. Das septische Fieber verschwindet dann, wenn allen verborgenen und tief liegenden Abscessen ein guter Abfluß gesichert ist.

Behandlung der Blasenfisteln und Fremdkörper.

Die Reihe der therapeutischen Maßnahmen bei Blasenschuß würde unvollständig sein, wenn wir zweier Spätkomplikationen nicht gedächten, der Blasenfisteln und der Fremdkörper.

Die therapeutischen Aussichten der durch Schußverletzung entstandenen Blasenfisteln sind je nach ihrer Lokalisation wechselnd. Es ist einfach, durch Umschneidung, Anfrischung und Vernähung Fisteln zu schließen, welche leicht zugänglich sind, also Fisteln, die den vorderen Quadranten der extraperitonealen Blasenanteile angehören; Schwierigkeiten können hier nur entstehen, wenn sehr starke, narbige Veränderungen die Heilungstendenz herabsetzen.

Die Heilung von Blasenmastdarmfisteln dagegen, überhaupt Fisteln der beiden hinteren unteren Quadranten des Organs kann unter Umständen zu den technisch schwierigsten und undankbarsten Aufgaben des Chirurgen zählen. Die Beseitigung derartiger, außerordentlich quälender Zustände geschieht am besten auf transvesikalem Wege. Da die Vesico-Rectalfisteln gewöhnlich im Bereiche des Trigonums oder doch in seiner nächsten Nachbarschaft sich befinden, ist auf seine Schonung schon vor dem Eingriff Bedacht zu nehmen. Die Cystoskopie und damit genaue Lokalisation soll deshalb, wenn technisch möglich, der Operation vorausgehen. 2 vor oder während des Eingriffes in die Harnleiter eingeführte Katheter geben dem tastenden Finger gute Anhaltspunkte für die Schnittführung.

An die Operation sollte nicht früher gegangen werden, als bis ein Endzustand der Narben- und Fistelbildung eingetreten ist; die allermeisten Fisteln, auch große Defekte, heilen bei Sauberhaltung der Umgebung spontan aus; ein zu frühzeitiger Eingriff kann deshalb auch unnötig sein. Auf den Zustand der Blase muß vor dem Eingriff besonders geachtet werden, da er den Erfolg desselben in Frage stellen kann: starke Cystitis, Pyelonephritis werden vorher mit den üblichen Maßnahmen gebessert. Läßt der Erfolg auf sich warten, so ist die Möglichkeit eines Steines oder einer komplizierenden Tuberkulose in Betracht zu ziehen. Auf eine desinficierende Vorbereitung des Mastdarms muß Bedacht genommen werden.

Das Prinzip der Operation ist eine Anfrischung und lappenförmige Ablösung der gesunden Blasenschleimhaut und getrennte Naht des rectalen Fistelanteiles einerseits und der Blasenschleimhautlappen andererseits. Bei der ungewöhnlich großen Heilfähigkeit und Dehnbarkeit gesunder Blasenschleimhaut liegt das Hauptgewicht auf einer ordentlichen Vereinigung dieser Blasenlappen.

Der Eingriff gestaltet sich im einzelnen folgendermaßen: Die Blase wird, um möglichst viel Raum zu gewinnen, breit eröffnet, die Fistel umschnitten, das Narbengewebe, das gewöhnlich in der Blase selbst nicht sehr stark ist, entfernt. Nun werden mit Cooperscheere und Messer gut ernährte, dicke Lappen gebildet, die nicht nur Blasenschleimhaut, sondern auch Muscularis enthalten. (Taf. VI b.) Von der guten Beschaffenheit dieser Lappen hängt fast ganz der Erfolg des Eingriffes ab. Schwierigkeiten können sich für die Bildung dieser Lappen ergeben in Fällen, bei denen der Harnleiter in unmittelbarer Nähe sich befindet. Doch gelingt es, durch Aufschneiden des intramuralen Harnleiterabschnittes 1—2 cm zu gewinnen. Knopfnähte oder eine Tabakbeutelnaht schließen nun den rectalen Anteil der Fistel, also die untere Schicht. (Taf. VII.) Meist ist das Zwischengewebe starr und narbig und erscheint von vornherein als wenig geeignet für einen festen Verschluß. Doch ist daran festzuhalten, daß die Hauptaufgabe des Verschlusses den vesikalen Lappen zufällt. Immerhin ist mit bestmöglicher Genauigkeit die rectale Schicht zu adaptieren. Ueber dieser Partie werden dann die Schleimhautmuskularislappen der Blase durch Knopfnähte gelegt. Der Faden muß am Rande des Lappens derart angelegt werden, daß kein Hohlraum zwischen beiden Nahtflächen entstehen kann. Es ist wegen der bekannten Folgeerscheinungen notwendig, sich resorbierbaren Nahtmaterials zu bedienen. Die Catgutfaden (Nr. 1) halten genügend fest und resorbieren sich erst zu einer Zeit, da die Schleimhaut schon lange verheilt sein muß.

In der Nachbehandlung muß die größte Aufmerksamkeit einer einwandfreien Drainage gewidmet sein. Der Erfolg aller Mühe steht und fällt mit ihr. Es hat sich auch hier als zweckmäßig erwiesen, nicht nur auf suprapubischem Wege durch ein ca. fingerdickes Gummirohr zu drainieren, sondern auch noch einen Verweilkatheter einzulegen. Diese doppelte Drainage erleichtert auch die täglich notwendige, mit größter Vorsicht mit geringen Einzelquantitäten vorzunehmende Blasenspülung. Urotropin u. a. Harnantiseptica halten den Harn möglichst klar, Opium stellt den Darm auf ca. 6 Tage ruhig. Von Wichtigkeit ist eine zweckmäßige Lagerung des Soldaten während mehrerer Tage. Je nach dem Sitz der Fistel muß er eine Seiten- oder Bauchlage einnehmen, um Wunde und Naht trocken zu halten. Nach 9—10 Tagen wird die suprapubische Drainage entfernt und nur mehr der Verweilkatheter solange belassen, bis die obere operative Fistel sich geschlossen hat. Nach 3—4 Wochen erfolgt die kystoskopische Nachuntersuchung der Blase: an Stelle des nach der Operation in die Blase ragenden Schleimhautpürzels findet man eine weiße strahlige Narbe.

Von 3 derart operierten Blasenmastdarmfisteln (2 Friedensfälle, 1 Kriegs-Schußverletzung) konnte ich nach einem anfänglichen Mißerfolg alle 3 zur vollständigen Heilung bringen. (Fall 34.)

Fremdkörper der Blase nach Schußverletzungen des Organs sind nicht seltene Befunde. Ich habe sie bei 9 Soldaten in der Blase gesehen; 3 Infanteriegeschosse, 3 Schrapnellkugeln, 1 kleinen Minensplitter, 1 kleinen Granatsplitter. 7 mal wurde die Diagnose cystoskopisch erhärtet. Unter diesen 9 Fällen ließ sich nur 3 mal sicher feststellen, daß das Geschoß primär in die Blase gelangt war: das Geschoß befand sich hier schon 6 — 10 Stunden nach der Verletzung im Blasencavum. Dagegen schienen die übrigen Projektile alle auf dem Wege der Eiterung in das Hohlorgan gedrungen zu sein. 2 mal war der Einbruch einwandfrei zu verfolgen: einem cystoskopisch festgestellten zirkumskripten Oedema bullosum folgte ganz plötzlich starke Eiterung ohne cystitische Symptome, Fieberabfall, Schmerzentlastung; dazu gesellten sich noch früher nie bemerkte Steinbeschwerden, die durch ein, das Orific. bei der Miktion verlegendes Geschoß, eine Schrapnellkugel, hervorgerufen waren. In dem zweiten Falle war sogar im Cystoskop ein Teil einer Gewehrkugel, eingebettet in das typische Bläschenödem, zu erkennen (Taf. V d). Fall Nr. 3, 12, 22, 34, 15, 36.

Bis auf ein einziges zeigten alle gefundenen Metallgeschosse, die bis zu vielen Wochen in dem Organ gelegen waren, nur ganz geringe Inkrustationen. Dieses eine Projektil war ein kleiner Granatsplitter (Fall 3) von der Länge eines Dattelkernes, der bereits nach 5 Wochen an dem einen Ende von einem mäßigen Phosphatmantel umgeben war; es bestand zugleich eine alkalische, foudroyante Cystitis. Mehr Tendenz zur Inkrustation als die glatten Projektile zeigen durch die Gewalt des Schusses in die Blase getriebene Knochensplitter und mitgerissene Kleiderfetzen; sie geben, falls sie nicht rechtzeitig entfernt werden, durchweg Anlaß zur Cystitis und Steinbildung. Ich habe bis jetzt nur einen derartigen Fall (Fall 33) gesehen; sie werden in den Heimatlazaretten öfter beobachtet werden.

Die Therapie dieser Fremdkörper besteht in der möglichst baldigen Entfernung aus der Blase. Wenn auch Fälle bekannt sind, bei denen auf natürlichem Wege bei der Miktion das Projektil sich entleerte (1 eigner Fall. Nr. 36), so darf mit dieser Heilung nur in den seltenen Fällen gerechnet werden, in denen ein ganz kleiner Splitter frei in der Blase liegt. Für gewöhnlich kommt die Sect. alta in Betracht; sie ist außerordentlich einfach und gefahrlos; sie sollte für diese Zwecke nie in Allgemeinnarkose, sondern in lokaler Leitungs- oder Infiltrationsanästhesie ausgeführt werden.

Die Entfernung des Geschosses kann in besonders günstigen Fällen auf endovesikalem Wege erfolgen. Das Verhältnis der Projektilgröße und der Harnröhrenweite ist natürlich vorher genau in Betracht zu ziehen, um eine stärkere traumatische Verletzung des Verschlußapparates der Blase und der urethralen Schleimhaut zu vermeiden. An die endovesikale Entfernung, die einige Sicherheit in der Beherrschung der anatomischen Verhältnisse wie auch der komplizierten Instrumente voraussetzt, sollte nur der Geübte sich wagen. Im übrigen stellt die Sectio alta bei den Soldaten keinen so schweren Eingriff dar wie z. B. bei unseren Prostatikern des höheren Lebensalters. Jedenfalls ist eine gute Sectio alta schlechten, endovesikalen Entfernungsversuchen durchaus vorzuziehen.

Es wird sich in der Folgezeit empfehlen, bei Feldzugsteilnehmern mit Blasensteinen mit der endovesikalen Methode der Lithotripsie vorsichtig zu sein wegen der Eventualität eines Metallkernes. Die Tatsache, daß Projektile sich in der Blase fanden, obwohl die Träger niemals an diese Möglichkeit dachten, läßt diese Warnung gerechtfertigt erscheinen. Jedenfalls müßten einem derartigen Eingriffe einwandfreie Röntgenbilder, welche einen Geschoß- oder Knochenkern auszuschließen geeignet sind, zugrunde liegen. Steine, welche sich um Kleider- oder Gewebsfetzen gebildet hatten, können durch den Lithotriptor leicht zertrümmert werden, doch ist nicht außer acht zu lassen, daß die oft filzigen Tuchklumpen bei einiger Größe während der Aspiration der Steintrümmer das Innere des Metallkatheters zu verstopfen vermögen und so die restlose Beseitigung des Fremdkörpers vereiteln.

Prognose, Statistik.

Die prognostische Beurteilung von Blasenschüssen richtet sich nach der anatomischen Lage der Verletzung und den komplizierenden Umständen.

Die pessimistische Auffassung über Blasenverletzungen, die, angefangen von Homer und Hippokrates bis zur nachnapoleonischen Zeit, als absolut tödlich angesehen wurden, besteht natürlich nicht zu Recht. Immerhin müssen aber Blasenschüsse, bei denen intraperitoneale Anteile mitverletzt wurden, als prognostisch recht ernst aufgefaßt werden. Sie sind in dieser Hinsicht den Bauchschüssen zwar nicht gleichzustellen, kommen ihnen jedoch nahe. Die Komplikation mit einer Darmverletzung verringert die Heilungsmöglichkeit ganz wesentlich. Die Prognose hängt bei allen intraperitonealen Blasenverletzungen durchaus von der Frühzeitigkeit der Operation ab.

Bedeutend hoffnungsvoller sind die Aussichten bei extraperitonealer Blasenverletzung. Zwar sind sie, einige spontan geheilte Verletzungen des Organs abgesehen, als ungünstig dann zu bezeichnen, wenn sie sich selbst überlassen bleiben. Bei zweckmäßigem ärztlichen Eingreifen dagegen darf man meist auf einen günstigen Verlauf hoffen. Doch muß mit einem längeren Krankenlager wegen auftretender Komplikationen und Nachkrankheiten (Eiterungen, Fisteln, Konkremente) gerechnet werden.

Bei extra- wie intraperitonealen Verletzungen werden die prognostischen Aussichten durch Mitverletzung des knöchernen Beckens, der großen Gefäße und benachbarter Organe im ungünstigen Sinne beeinflußt.

Von den von mir gesehenen 47 Fällen starben im ganzen 15. Von den 13 intraperitonealen Verletzungen gingen 10, von den 34 extraperitonealen 5 zugrunde. 3 intraperitoneale und 29 extraperitoneale Blasenschußverletzungen wurden geheilt.

Diesen teilweise nicht gerade sehr günstigen Zahlen gegenüber wird vielleicht von anderer Seite über günstigere Ergebnisse berichtet werden können; doch ist zu bedenken, daß in der Reihe meiner Fälle die allerschwersten sich befanden, wie sie eben noch den Hauptverbandplatz erreichten. Wer nur wenige Kilometer weiter zurück arbeitet, bekommt diese Fälle nicht mehr zu sehen und macht sich ein falsches Bild von der Prognose dieser Verletzung. Nimmt man aus der Reihe der Beobachtungen alles heraus, was am Hauptverbandplatz unoperiert oder operiert zugrunde geht, so wird die Auffassung über Blasenverletzungen eine rosigere, wenn auch falsche werden.

Es wäre verlockend, an dieser Stelle eine „Statistik über Blasenverletzungen im Kriege“ zu geben. Ich habe mich vielfach bemüht, diese Frage zu klären, muß aber, obwohl ich das freundlichste Entgegenkomen aller in Betracht kommenden Stellen fand, diese Frage ungelöst lassen. Es ist meiner Ansicht nach ganz unmöglich, sicher darüber zu berichten, wieviele am Schlachtfeld an Blasenschüssen zugrunde gingen. In den Truppenbüchern steht ganz selten einmal die Rubrik „Bauchschuß mit Blasenverletzung". Gewöhnlich werden derartige Schüsse unter der Rubrik „Bauchschüsse" vermerkt. Eine sichere Diagnose könnte nur durch die Sektion gegeben werden; und jeder Kenner der vordersten Linie wird mir zugeben, daß während großer Kämpfe, wie sie auf unseren Abschnitten sich entwickelten, von Sektionen am Schlachtfelde aus taktischen und ethischen Gründen nicht die Rede sein kann.

Die abschließenden Sanitäts-Berichte werden uns jedoch über die Frage noch manche wertvolle statistische Auskunft bringen.

Krankengeschichten.

10. H. P., 15. VI. 15 Verwundung durch M.-G. auf ca. 2500 m Entfernung. Lungenschuß. Bauchsteckschuß (Blasenschuß). Der Mann befand sich in knieender Stellung. E. klein, erbsengroß, ½ cm von der Mittellinie entfernt an der Symphyse. Starke Splitterung derselben. Steckschuß. Puls klein. Verwundeter gibt auf Fragen keine Antwort. Bauch bretthart, Speisereste und Blut am Mund und Rock. Operation nicht möglich. Wärme, Morphin, Dauerkatheter, weil aus der Schußöffnung blutiges urinöses Sekret fließt. Harn anfangs stark blutig, wird rasch heller. Harnmenge nimmt allmählich ab. Exitus bei gleichbleibendem miserablen Pulse nach 42 Std.

Sektion: Die Blase ist im v. o. r. Quadranten durch das Geschoß durchbohrt; man sieht einen ganz kleinen schlitzartigen der Längsmuskulatur entsprechenden extraperitonealen E., wie ein Stich aussehend. Die Schleimhaut an dieser Stelle blutig suggilliert, mit leicht ödematös geschwellter Umgebung. A. etwas größer, dicht über der Prostata. Das Geschoß sitzt zur Hälfte im Douglas, zur Hälfte in der Blasenwand; mäßig starke entzündliche Reizung der Umgebung, beginnende Verklebungen im Douglas. Exitus durch Lungenverletzung.

11. V. G., Gefr. Bei einem Sturmangriff (5. III. 15) verw. durch Granatsplitter. E. r. von der Mittellinie 1,5 cm oberhalb der Symphyse. Steckschuß. Abdomen mäßig gespannt, Puls 90. Shock; kein Erbrechen. Aus der ungefähr 2pfennigstückgroßen Einschußwunde fließt leichtblutiges, nach Harn riechendes Sekret. Blase wird katheterisiert; ca. 120 ccm stark blutiges Sekret. Schmerzen beim Urinieren, das häufig ist, aber nie mehr als ca. 60—80 ccm zutage fördert. Urotropin, Morph. Verweilkatheter. Am nächsten Morgen eine mäßige, aber deutliche Schwellung oberhalb der Symphyse nicht der gefüllten Blase angehörend, sondern weit nach l. und r. ziehend; leichtblaurote Verfärbung. Temp. 37,9 morgens. Urinfiltration. Suprasymphysärer Querschnitt; sulziges Gewebe. Auseinanderschieben der Musc. rect. in der Medianlinie, mäßiges Hervorsprudeln von Harn aus dem Cav. Retzii, Einkerbung der Recti. Die Blase wird breit extraperitoneal mit Haken freigelegt. In der Höhe des horizontalen Schambeinastes ein ca. 0,3 cm großes, von geringen Suggillationen umgebenes, haarscharf wie mit einem Stilett gestochenes, nur schwer zu findendes Loch. Es wird mit 2 Catgutligaturen vernäht. Verweilkatheter.

Abends: Leib weich geworden, Temp. 38,7. Vom Mastdarm aus leichte Schmerzhaftigkeit am oberen Rande der Prostata.

Feldlazarett (nach 11 Tagen). Heilung geht vorzüglich weiter. Miktion zweistündlich. Alb.: + (s. Sed.!) Sed. mäßig viele Leukocyten, wenige Erythrocyten, keine Zylinder. Röntgenphotographie zeigt einen ca. bohnengroßen unregelmäßig geformten Granatsplitter in der Gegend des Douglas; wahrscheinlich im Zwischengewebe zwischen Blase und Mastdarm. Keinerlei Reizung. Die Cystoskopie (nach viereinhalb Wochen) ergibt eine mäßig starke entzündliche Reizung der Blasenwand oberhalb des Trigon. Uebrige Blase normal.

12. L. H., verw. 17. II. 15 durch Minensplitter. Verschiedene Minenverletzungen am Rücken, r. Seite, r. Hand, r. Bein. Blut im Harn. Einschußöffnung nicht sicher für die Verletzung der Blase zu konstatieren, da sich an der ganzen r. Seite viele kleine Verletzungen befinden. Leichte Bauchdeckenspannung, kein Erbrechen. Verweilkatheter. Nach 6 Tagen spontanes Urinieren wieder möglich. Blut aus Harn geschwunden. — Nach 1½ Monaten (F. L. V.) Cystoskopie wegen längerdauernder Eiterung und mäßiger Blasenbeschwerden: ein kleiner, metallisch glänzender Körper, ein Minensplitter in stark cystitischer Blase zu sehen; keine Inkrustationen; bullöses Oedem am r. o. vorderen Quadranten. Sect. alt.: Herausnahme des Splitters; bei Betasten des bullösen Oedems fühlt man einen harten Körper in der Tiefe; durch paravesikalen Schnitt werden noch 2 Splitter, die in einer Eiterhöhle neben der Blase liegen, entfernt. Sofortiges Absinken der Temp. Heilung.

13. L. H., verw. 20. VIII. 14. Infanteriegeschoß-Durchschuß. 22. VIII. 14 nach M. Garn.-Laz. gebracht. E. erbsengroß l. unterhalb der Spina iliaca. A. am r. Oberschenkel dicht unterhalb der großen Gefäße, flötenschnabelartig. Hier fließt die Hauptsache des Harns ab, Spontanmiktion nicht mehr möglich; nur am ersten Tag konnte L. selbst urinieren. Verweilkatheter; ist häufig verstopft. Blutung noch immer stark. Rectal ein ca. hühnereigroßes retroperitoneales Hämatom l. zu fühlen. Verletzung des Darms nicht nachweisbar. — 26. VIII. 14. Besserung ist fortschreitend, jedoch fließt immer noch Harn durch den Ausschußkanal ab. — 9. IX. 14. Stuhl plötzlich auffallend flüssig, beim Wechseln des Verweilkatheters kommt die Spitze im Anus zum Vorschein. Rectal deutlich eine kleine linsenförmige, von hartem Gewebe umgebene Stelle, eine Fistel zu fühlen. — 18. IX. 14. Zum erstenmal spontan Harnentleerung, aber nur durch zeitweilige Verstopfung der Fistel durch festen Stuhl zu erklären. Harn riecht fäkulent; etwas Gas nach dem Urinieren aus der Harnröhre. In der Folgezeit ein paraurethraler Absceß infolge Verweilkatheters. Durchbruch nach außen, Absinken der Temp. — 23. IX. 14. Fisteln alle geschlossen, spontane Miktion am 5. XI. Weglassen des Verweilkatheters. Nach einigen kleinen Verschlimmerungen (Epididymitis,) vollständige Heilung. Badeaufenthalt. Jetzt wieder im Felde.

14. (Dr. Drey) N. N. Okt. 14, München. Vor ca. 2 Mon. verw. Soldat. Granatsplitter-Steckschuß l. oberhalb des Darmbeinkamms. Immer Beschwerden in der Blase. Harn normal. Verletzung des Organs wahrscheinlich. Splitter röntgenologisch nicht zu finden. Cystoskopie: am l. o. h. Quadranten eine trichterförmige Einziehung mit feinen Narbenzügen, wie ein Traktionsdivertikel aussehend. Jedenfalls hier die Verletzung; vielleicht aber auch nur eine paravesikale Eiterung mit Retraktion des Gewebes?

15. K. H., verw. 4. II. 15, Schrapnellverletzung, Steckschuß. Brustschuß, Fraktur des L. Unterschenkels, Rückenstreifschuß; Bauchschuß: E. in der Höhe des Darmbeinkamms handbreit l. neben der Wirbelsäule. Keine intraperitonealen Symptome. Starke Harnbeschwerden, Ziehen nach den Oberschenkeln; Harndrang. Ganz wenig Blut im katheterisierten Harn. Verweilkatheter. Abtransport. — Feldlaz. V. Seit Wochen mäßige Schmerzen in der l. Inquinalgegend mit Stuhldrang. Vom Mastdarm aus nichts zu fühlen. Häufiger Harndrang. Urin klar. — 16. III. 15 Steigerung des Fiebers; am nächsten Tag sehr viel Eiter in der Blase, zugleich mit Wohlbefinden und Abfall der Temp. Erst nach 7 Tagen, als Pat. das Bett verläßt, Beschwerden bei der Miktion: Abbrechen des Harnstrahls, Schmerzen am Schluß des Urinierens. Auftreten von Blut im Harn. Steinsonde ergibt Metallkörper in der Blase; Cystoskopie zeigt eine nicht inkrustierte Schrapnellkugel. Röntgenbild: ähnlich dem von Abb. 11. L. oberhalb des Harnleiters eine narbige Verziehung der Schleimhaut und entzündliche Rötung, jedenfalls die Einbruchsstelle eines Abscesses und der Kugel. Sect. alt.: Entfernung des Fremdkörpers. Heilung.

16. N. Louis, Alpenjäger-Batl. 7, 5. Komp. 8. I. 16 nachts am Hirzstein durch Schrapnell verletzt. 9. I. in der l. Hüftgegend hinter dem Trochanter eine etwa zweimarkstückgroße Verletzung, aus der sich mit Blut vermischte Flüssigkeit, die nach Harn riecht, entleert. Kein A. Der Verwundete kann spontan urinieren, Harn immer blutig. Unterbauchgegend mäßig vorgewölbt, besonders l.; Katheter geht leicht in die Blase. 120 ccm blutiger Harn werden entleert. Temp. 38,2, Puls etwas klein, 100, Bauchdecken leicht gespannt. Aeußere Wunde wird etwas erweitert, ein ganz kurzes Stück Drainrohr eingeführt. Kein Verweilkatheter. Röntgenaufnahme (s. Abb. 10): Geschoß tief unten im Becken in der Gegend des r. Tuber ischii. Diag. extraperitonealer Durchschuß der Blase. — Abends Puls etwas frequenter, Pat. kann immer Harn lassen, doch kommt auch reichlich Harn aus der Wunde. — 10. I. (Laz. K.) Unterbauchgegend bis gegen den Nabel aufgetrieben, prall elastisch anzufühlen. Die Schwellung geht über die Grenzen einer extrem gefüllten Blase. Katheter bringt 50 ccm blutig gefärbten Urin. Rect. Untersuchung zeigt normale Verhältnisse und leere Blase. Puls 120, Atmung beschleunigt, Bauchdecken gespannt. Kein Aufstoßen, kein Erbrechen.

Operation: Suprasymphysärer Querschnitt. Unterhautzellgewebe mit Harn hochgradig infiltriert, hauptsächlich Cav. Retzii, besonders dessen Seitenanteile. Aus diesen präformierten Höhlen quillt sprudelnd das zersetzte Sekret. Peritoneum an der Umschlagstelle graugelblich verfärbt und schmierig belegt. Eröffnung der Blase; Austastung; das Organ kontrahiert; nirgends mit dem Finger eine Verletzung zu fühlen, obwohl die Stelle der sicheren Durchsetzung bekannt ist. Ausgiebige Drainage, ganz leichte Tamponade der Höhlen.

In den nächsten 3 Tagen Temp. bis 38,5, Puls 80. Atmung normal, Pat. fühlt sich wohl, hat guten Appetit. Das suprapubische Drain verstopft sich von Zeit zu Zeit; deswegen noch Verweilkatheter eingelegt; durch ihn ausgiebige Spülungen der Blase. Harn noch immer leicht blutig. In den nächsten 6 Tagen werden die Temp. trotz bester Blasenspülung, trotz täglicher Revidierung der perivesikalen Höhlen immer höher. Die Einschußwunde wird mit Wasserstoffsuperoxyd gespült, da sie in letzter Zeit eitrig zu secernieren beginnt. Allgemeinbefinden gut. — 20. und folgende Tage hohes septisches Fieber, die Wunde wird mit einem Schlage mißfarben. Kein Grund für eine Eiterretention zu finden. Die anfänglich gut aussehenden Granulationen verfärben sich graugelb. Beginnende rechtsseitige Pneumonie. — 25. I. Exitus. Sepsis. Pneumonie.

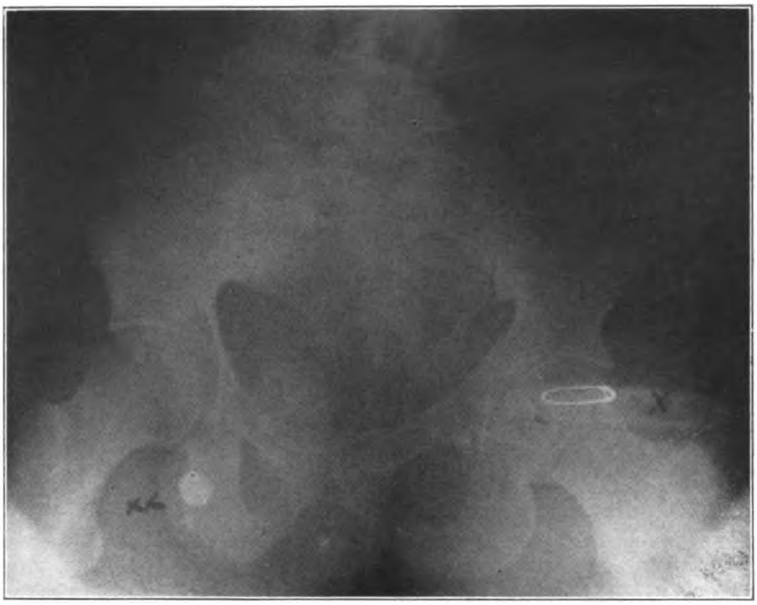
Sektion: Leib leicht aufgetrieben. Das l. Bein liegt in Auswärtsdrehung und leichter Beugung. Pneumonie des r. Mittellappens. Blase stark zusammengezogen. Die Schleimhaut gerötet, mit gelbgrauen Schorfen auf der Höhe der Falten bedeckt. Etwa 1 cm oberhalb der l. Harnleitermündung und 2½ cm oberhalb der l. befindet sich je eine feine, für einen 3 mm dicken Sondenknopf eben durchgängige Oeffnung, mit glatten roten Rändern in der Blasenwand. Die Umgebung der Blase ist mit jauchigem Fibrin bedeckt. Das Bauchfell ist von innen mit dem Netz verklebt, schwärzlich verfärbt; im übrigen ist das Peritoneum des kleinen Beckens glatt und glänzend. Der E. liegt 3 cm oberhalb des größeren Oberschenkelknorrens, Muskulatur in der Tiefe in jauchigem Zerfall. In der Umgebung ist die Muskulatur bis zum Becken und bis zur Schenkelinnenseite von urinösem Eiter durchsetzt. In der Tiefe der Wunde gelangt man auf den über der Gelenkpfannne gelegenen Knochenbogen des Darmbeines; hier ein von zackigen Knochenrändern umgebenes Loch zu tasten; dem entspricht an der Innenseite des Beckens ein ebenfalls von Knochensplittern umrahmtes Loch. Beim Einschneiden in die r. Schenkelbeuge liegt, zwischen dem Add. mag. und Ileopsoas in eine glattwandige Höhle eingebettet, eine unregelmäßige Schrapnellkugel. — L.D. Durchschuß durch den linksseitigen hinteren Hüftgelenkspfannenwulst mit Pfannensplitterung und Eiterung; Durchschuß durch die Blase mit jauchiger Eiterung; Lungenentzündung des r. Mittellappens.

17. E. M. Gewehr-Nahschuß. 1 cm r. von der Mittellinie 3 Querfinger breit unter Nabelhöhe Prolaps einer Dünndarmschlinge. Umgebung der Einschußöffnung verbrannt und stark verunreinigt. A. an der Außenseite des l. Gesäßes; Trochanter major, ca. kinderhandgroß, stark zerfetzt. Puls nicht zu fühlen, Kampfer. Wärme, Ruhe. Der Katheter dringt bei dem Versuche, den Harn zu entleeren, durch die Blasenwand ins Abdomen: mäßig viel Blut und Harn (ca. 280 ccm) werden entleert. Der Verw. kommt 3 Stunden nach der Einlieferung ad exit.

Sektion: Bauchschuß. Verblutung. Nahschuß mit breiter Abschürfung der Oberhaut und Schwarzfärbung der Lederhaut. Mehrfache Zerreißungen des Blinddarms; teilweiser Abriß des Gekröses. Die obere seitliche Kuppe der Blase in einer Ausdehnung eines Fünfmarkstückes weggerissen. Blut und Harn in der Bauchhöhle.

18. H. St. Am 25. IX. 15 morgens verw. Minenverletzung. E. in der l. Gesäßfalte. Kein A. Bauch gespannt. Erbrechen. Pat. fast pulslos. Beim Katheterisieren kommt wenig dickes Blut ca. 10—15 ccm Harn. — Laparotomie: Beim Eröffnen des Bauches fließt viel Blut heraus vermischt mit Harn. Dünndarm und Mesenterium 10—12 mal zum Teil ganz durchschossen. Blasenkuppe durchschossen, so daß man leicht mit dem Finger in die kontrahierte Blase kommt. Schluß

10.



11.

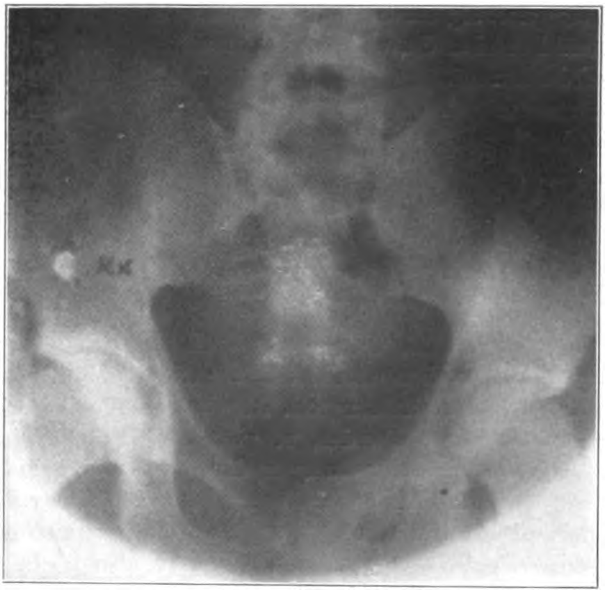


Abb. 10 und 11. Verschiedene Röntgenbilder: Blasenverletzungen durch Schrapnellkugeln.

der Bauchhöhle. Wegen des Befundes und des schlechten Gesamtzustandes (pulslos) wird von Weiterem abgesehen. — Nach 2 Stunden Exitus.

Sektion: Ueber dem r. Gesäß findet sich zweifingerbreit von der Afterfalte eine 3 cm lange schlitzartige Weichteilwunde. Der Schußkanal läßt sich an der r. Seite des Steißbeins vorbei in die Beckenhöhle hinein verfolgen. — L.D.: Innere Verblutung. Minensplittersteckschuß des Bauches. Anriß des Mastdarms dicht oberhalb des Afters. Breiter Anriß der Blase. Die Oeffnung an der Blase ist ca. 3 cm lang an der Kuppe des Organs. Die fest kontrahierte Blase ist leer. Vielfache Durchlöcherung des Gekröses an der unteren und mittleren Dünndarmschlinge. 1¼ Liter Blut in der Bauchhöhle.

19. H. A., Infanteriegeschoß-Verwundung 31. VII. 15. E. r. am Oberschenkel etwas unterhalb des Trochanter maj. A. größer, 1 cm tiefer auf der anderen Seite. Harn fließt aus Einschußwunde. Sicher rectum zerrissen. Blut im Stuhl. Bei digitaler Untersuchung 2 Fingerglieder hoch Verletzung der Rectums. Stuhlverhaltung. — Feldlaz. K. Blase stark gefüllt. Kathet. unmöglich. Punktion. Von jetzt ab immer Kathetrisieren möglich. Wenig Blut. Dauerkatheter 48 Stunden. Doch kommt trotzdem der Harn durch die Schußwunde am R. Oberschenkel wieder heraus. Starke Beschwerden im Becken. (4. VIII.) — 8. VIII. Oedeme und Schwellung am Perineum. Verfärbung desselben. Temp.-Steigerung Perineale Incisionen. Prärectalen Schnitt bis oberhalb des Lev. ani. Röntgenphotographie: 11. VIII. Der absteigende Schambeinast ist bis zum Sitzbein zertrümmert. Viele Splitter da. Stark eitrige schmierige Massen, nach Harn riechend. Reinigung; die Wunde bleibt offen. Verweilkatheter wird eingelegt. — 11. VIII. abends Exitus. Blutung der retrop. Gefäße.

20. L. K. Verwundung im Stehen durch Gewehrschuß am 15. VI. 15. Ob Blase voll war, weiß L. nicht. Sofort nach Verletzung Harn ausgeflossen. Symphyse fluktuiert. Bauchdecken mäßig gespannt. Extraperitoneale Verletzung. — Röntgenbild: Zertrümmerung des absteigenden, aufsteigenden und horizontalen r. Schambeinastes. E. über dem Trochanter l., A. r. fünfmarkstückgroße Wunde über der Blase. Stark schmieriger Belag. Pat. konnte immer etwas Wasser lassen. In der Leistenbeuge r. blutige Suggillationen. Harninfiltration. —

Operation: Große Incisionen. Durchgezogene Gummidrainagen. — 17. VII. Kleine Temp.-Steigerungen. Ohne Eingriff wieder gebessert. Pat. kann gut urinieren. Doch stoßen sich immer noch Sequester ab.

21. J. Z., verw. 5. VI. 15. Gewehrschuß (Blasenverletzung?). 8 Uhr morgens verw. Pat. hat kurz vorher uriniert. Blase war im Moment der Verwundung fast leer. — E. am l. Gluteus. Erbsengroß. A. etwas größer 1 cm oberhalb der inneren Hälfte des Poupartschen Bandes, r. vom Penis. Bauchdecken etwas gespannt. Starke teigigweiche Schwellung in der l. Suprainguinalgegend. Leicht violette Verfärbung der ganzen Partie. Wenig Blut im kathetrisierten Harn. Am nächsten Tage starke Blutunterlaufungen am Scrotum, das auf die 3 fache Größe geschwellt ist; ebenso Suggillationen am Penis. — 6. VI. abends. Spontan kann nicht Urin gelassen werden; kathet. Schwellung des Scrotums noch größer. Temp. 38,0. Rectal: keine Verletzung des Mastdarms; Prostata normal; mäßig starke Schwellung und Schmerzen am Blasengrund. Die anfangs gespannten Bauchdecken sind weicher geworden, Puls 105, glatte Heilung in 10 Tagen.

22. H. B. Im Stehen verwundet durch Infanteriegeschoß am 5. VI. 15. Schenkelhalsfraktur. Röntgenphotographie zeigt nach 4 Tagen Geschoß in der Blase. Harn mäßig trübe, Cystoskopie: Geschoß in stark cystitisch veränderter Blase (s. Taf. V c). Harndrang beim Gehen; häufige Miktion. Am 12. Tage Operation. Heilung. Das Geschoß war nicht durch Eiterung eingewandert!

23. A. J. R. Mäßig großer E. oberhalb der Symphyse. 2 Ausschußöffnungen an den Nates. (Handgranatenverletzung.) Dicht nebeneinander 1 cm von der Mittellinie. Sektion: Enorme Zertrümmerung der Blase. Kreuzbein und Mastdarm in breiige Massen verwandelt. Verblutung. Exitus.

24. G. K., 2. III. 15. Granatsplitter. Nach 7 Tagen im Laz. A. gesehen. Harn eitrig, trübe. Druckempfindlichkeit über der Symphyse in der Nähe des E. Röntgenbild ergibt Splitter in der Blase, Cystoskopie jedoch zeigt, daß gerade ein eitriger Durchbruch in die Blase am r. vorderen o. Quadranten erfolgen will. Sect. alt. Eiterung im Cavum Retzii. Entfernung des im Absceß liegenden Splitters. Umschneidung des Schußkanals; sehr schnelle Heilung.

25. A. B. Schrapnellschuß. 15. VI. verw. Blase im Moment der Verwundung ziemlich leer. E. gerade über der Symphyse. Blase oberhab der Prostata verletzt. Harn kommt vor der Symphyse zutage. Symphyse selbst auf eine Strecke von 3 cm zertrümmert. Steckschuß. Röntgenphotographie zeigt das Geschoß in der Nähe des Foram. obturat. Dauerbäder auf Bettlaken. Hautschutz durch Zinkpasta. Berieselungen der Wunde mit Wasserstoffsuperoxyd. Verweilkatheter durch die Harnröhre, die an ihrem prostatischen Anteil ebenfalls verletzt wurde, erst nach 2 Wochen möglich. Temp.-Steigerungen. Pericystitis, Paracystitis. 4 große Incisionen notwendig (oberhalb der Symphyse, 2 am Damm und 1. am Adduktor). Gummidrains werden durchgezogen. Es stoßen sich von Zeit zu Zeit Sequester von der Symphyse ab. 2 mal werden größere Knochensplitter instrumentell entfernt. 4. VII. Pat. kann zum ersten Male auf natürlichem Wege den Harn entleeren. Neuer Absceß an der Darmbeinschaufel. Incision. Seit 9. VII. Heilung unbehindert.

26. K. W., 16. VI. 15 verw. Hat in Hockstellung gesessen. Blase voll. Granatsplitter auf dem Röntgenbilde deutlich in der Blasengegend zu sehen, E. in der r. Trochantergegend; kein A. Breiter Schußkanal, aus dem alter Harn läuft. Mittels langer Pincette wird das Geschoß beim ersten Versuch sofort durch den Wundkanal herausgezogen. Verweilkatheter. Der Harn läuft gut ab. Jedoch bei Füllung der Blase und Spülung kommt viel aus der Seite heraus. — 17. VII. 15. Kann selbständig urinieren. Der Wundkanal geschlossen.

27. N. G., 16. VI. 15 verw. 17. VI. 15 eingeliefert (Laz. K.). Schuß durch die Blase. Gewehrgranate. E. 2 Querfinger breit unter dem Nabel in der Mittellinie, A. am Damm.

Operation: Intraperitoneale Verletzung der Blase. 2 Dünndarmverletzungen. Fraktur am horizontalen Schambeinast links. Alles genäht. Nach einigen Tagen Ileus. Anlegen einer Dünndarmfistel. Harn sehr schön. Ohne Eiter. Heilung geht langsam vorwärts. Nachoperation notwendig.

28. G. N., 20. VI. verw. durch Inrfanteriegeschoß. — Schuß im Kriechen. Der Mann hatte lange vorher kein Wasser gelassen. E. 1 cm oberhalb der Symphyse genau in der Mittellinie. Ziemlich groß (talergroß). A. in der l. Glutaeusfalte. Mäßig starke Blutung im Harn. Dauerkatheter. — Langsame Heilung, durch Pneumonie unterbrochen. Die große suprasymphysäre Wunde schließt sich langsam unter Dauerbädern.

29. D. J. (B. Spital .K.) 21. II. verw. E. r. Trochanter major A. oberes Drittel des l. Oberschenkels. Aus dieser letzteren Wunde fließt Harn aus. Bauchdeckenspannung vorhanden. Doch keine intraperitoneale Verletzung wahrscheinlich. Röntgenphotographie: starke Splitterungen. Dauerkatheter, der anfangs nur tageweise ertragen wird. — 4. III. Schwellung und Schmerzen in der Tiefe. Große Harninfiltration. Incisionen. Knochensplitter. Leichte Tamponade. — 25. III. Schußkanäle und Incisionen geschlossen. Harn geht spontan ab.

30. W. W., anfangs Juli 1915 verletzt. E. an der r. Glutaealfalte an der Innenseite des r. Oberschenkels ungefähr am Ischiadicusdruckpunkt. A. handbreit über der Symphyse. Gewehrschuß. Um die Schußwunde herum starke Druckempfindlichkeit. Starke Bauchdeckenspannung. Symphyse wird in der Medianlinie freigelegt. Die Blase zeigt sich am Scheitel und am r. vorderen Rande durchschossen, y-förmige Wunde. Naht der unteren Oeffnung. Drainage der Blase durch die obere und Tamponade des Cavum Retzii. Horizontaler Schambeinast zertrümmert. Täglich Verbandwechsel. Allgemeinbefinden gut. Einführung einer Dauerkatheters. — Allmählich Temp.-Steigerung. Periurethraler Absceß. Abscesse in der perivesikalen Gegend. Temp. 38,0, 37,9. Starke Abmagerung, leichte Somnolenz. Vom Mastdarm aus nichts zu fühlen. Breite Incisionen paravesikal, perineal, unterhalb des Poupart'schen Bandes. Langsame Erholung.

31. M. H. am 23. VIII. 15 verw. Granatsplitter. E. l. über dem Poupart'schen Bande. Kein A.

Operation: Der obere Teil des S-Romanum zeigt mehrere Löcher. Fäzes und Blut in der Bauchhöhle. In der l. Blasenwand ein 10 cm großes Loch. Blasennaht. Auswaschen der Bauchhöhle mit phys. Kochsalzlösung. Dauerkatheter. Das verletzte Colon als Anus praeternaturalis in die Bauchwand eingenäht. Resektion verschoben, weil zu schwach. Exitus.

32. M. W., Blasendünndarmverletzung. — 28. XII. 15 am Hartmannsweilerkopf verwundet. Granatsplitter. Eingeliefert mit Erbrechen, bretthartem Spannung der Bauchdecken. Puls gut. Der Verwundete liegt in einer großen Lache von Blut und Harn auf der Tragbahre. Einschußöffnung neben dem Damm. Mit dem palpierenden Finger kommt man in die Blase. Blase wird deshalb von oben geöffnet. Die zweite, Ausschußöffnung, kann nicht gefunden werden; hat sich jedenfalls sofort zusammengezogen; auch kein Fremdkörper zu finden. Suprapubische Drainage. Bauchdeckenspannung besteht weiter; der Leib wird in derselben Sitzung eröffnet. 8 Perforationen am Dünndarm gefunden. Nahtverschluß. Jetzt wird auch die kleine Blasenwunde, stichförmig am Scheitel sitzend, gefunden und vernäht. Ein kleiner Gazestreifen weit in die Bauchhöhle eingeführt. Dauerkatheter kann nicht durch den Penis eingelegt werden. — 29. XII. Leib weicher, Urin fließt vollständig durch die Fistel am Damm ab. Wechseln des suprapubischen Drainrohres. — 5. I. 16. In lokaler Anästhesie wird die Wunde U. erweitert und die Naht der Harnröhre versucht. Es gelingt nicht, in dem granulierenden Gewebe die Harnröhre freizulegen (!). Dagegen läßt sich der Katheter von der Wunde aus in das zentrale Ende einführen. Er wird dort liegen gelassen und fixiert. Blasenwunde oben durch Naht soweit als möglich vereinigt. — 7. I. 16. Urin fließt durch den eingeführten Katheter ab und sogar neben demselben durch die vordere Harnröhre. Ganz geringe Mengen tropfen durch die Fistel oberhalb der Symphyse ab. — 15. I. Entfernung des Katheters. Urin fließt auf normalem Wege durch die vordere Harnröhre ab. Sekundärnaht der Laparotomiewunde. — 21. I. Urin fließt beschwerdelos auf normalem Wege ab. Metallkatheter kann nicht eingeführt werden. Er kommt bloß bis zum inneren Blasenmuskel. Bei Druck auf den Damm fließt nach der Miktion noch ca. 10 ccm Harn aus. (Jedenfalls von einer intercalierten Höhle.) Urin: Alb. +, Sacch: 0. Sed.: mäßig viele Eiterzellen. Leichte Trübung, leicht alkalische Reaktion (von der Harnretention in der Höhle herrührend.) Mit Seidensonden gelingt die langsame Behebung der Striktur; wahrscheinlich ist noch die Harnröhrenplastik wegen der Gefahr einer sich schnell verengernden Striktur zu machen.

33. H. K., 20. VIII. 14 verw. bei einer Patrouille durch Infanteriegeschoß. Steckschuß. E. über dem R. horizontalen Schambeinast; Splitterung desselben. A. l. neben dem Os coccyg. Blut im Harn, ziemlich viel; Mastdarmverletzung von ca. Zweimarkstückgröße. Vom Mastdarm aus ist mit dem Finger leicht in die Blase zu kommen. — Nach 4 Tagen dem Laz. eingeliefert. Starke Cystitis, Verweilkatheter läuft schlecht. Spülungen der Blase und des Mastdarms. Kleine Knochenstückchen werden ausgeschwemmt. Dauerbäder, die Wunde verkleinert sich allmählich. — Nach 16 Tagen nochmals Verweilkatheter, der diesmal sehr gut funktioniert, immer aber tritt noch Harn aus der Ampulle aus. Eiterung über der Symphyse; prävesikaler Schnitt; Entfernung von Knochensplittern; Drainage der prävesikalen Raumes. Mastdarmverletzung heilt ordentlich, allerdings mit Verkleinerung des Lumens; deswegen längeres Liegenlassen eines dicken Mastdarmrohres, das bei hohen Pantoponklysmen gut vertragen wird. — Mitte Nov. (Ver.-Laz.) Operation der Mastdarm-Blasenfistel von der Blase aus. Aus der Blase 2 stark inkrustierte Knochensplitter entfernt. Naht der Blasenschleimhaut-Muskellappen. Dauerkatheter. Heilung (s. Kap. Fistel).

34. K. St., verw. 22. VIII. 15. Maschinengewehr. — E. von Kirschgröße in der r. Hüfte mit Zertrümmerung des Trochanter major; Splitterung des Os. ilei. Kein A. Schußfraktur des r. Oberschenkels. — Starke Bauchdeckenspannung, kein Erbrechen, Blut im Harn, Puls ziemlich schlecht, Shock, Kampfer. Nach 3 Stunden Ruhe, Bauchsymptome nicht mehr so ausgesprochen. Verweilkatheter. — Feldlaz. J: Langes Krankenlager infolge der Fraktur; septische Temp. einige Wochen lang; paravesikaler Schnitt, Entfernung von Knochensplittern und Eröffnung einer paravesikalen Eiterhöhle. Besserung. Nach einigen Tagen wieder erhöhte Temp. 23 Tage nach der Verwundung plötzlich starker Harndrang, wenig Blut im Harn. Rectal ist in der r. Seite in der Gegend des Harnleiters eine starke, auf Druck schmerzhafte Resistenz zu fühlen. Cystoskopie: Bullöses Oedem in der Gegend des r. Harnleiters; nach 2 Tagen hochgradiges Oedem; am Abend nochmals Cystoskopie; jetzt sieht man ein kleines Stück eines französischen Infanteriegeschosses, das etwas deformiert ist, aus dem Bläschengewirr herausragen (Tafel V d.). Nach kurzer Zeit starke Eiterung im Harn; Absinken des Fiebers; Geschoß in der

Blase. — Operation: Sect. alta. Der Vorgang wiederholt sich nach einem halben Monat: mehrere kleine Knochensplitter wandern in die Blase, gehen aber spontan durch den Harn ab. Seit dieser Zeit Ruhe.

35. K. K., 26. VIII. 15. Gewehrschuß. Nach 11 Stunden in schlechtem Zustande eingeliefert. E. l. neben der Linea alba 4 Querfinger breit unterhalb des Nabels; A. am r. For. ischiat. minus. Bretthartе Spannung der Recti. Blut im katheterisierten Harn. (25 ccm). — Operation: 3 Dünndarmschlingen verletzt, Blase an der Kuppe eröffnet. Alle Verletzungen genäht. — Exitus am nächsten Tage.

Sektion: Nach innen vom r. Gesäßhöcker, ungefähr dem Gebiete des For. ischiat. minus entsprechend eine tiefe, kraterförmige Oeffnung, durch welche man bis ins kleine Becken gelangt. Die Musc. gemelli sind zerrissen, Musc. piriformis noch erhalten. Nervus ischiadicus ist freigelegt, aber nicht verletzt. Blase am Scheitel eröffnet, 3 Dünndarmschlingen verletzt, beide Oeffnungen vernäht. Blase zeigt eine ödematöse, in Bildung kleiner, polsterartiger Erhebungen sich äussernde Durchtränkung, sogenanntes bullöses Oedem. Es liegt der Nahtstelle lockeres fibrinartiges Gerinnsel auf. An der r. Seite der kontrahierten Blase findet sich ein ca. 1½ cm langer Schlitz in der Wand, dessen Ränder von gelblichen, abgestorben aussehenden Massen gebildet werden. Dieser Schlitz kommuniziert frei mit der Becken-Bindegewebswunde (r.), die ihrerseits wieder durch eine Oeffnung mit dem Mastdarm in Verbindung steht. Es handelt sich um einen Beckendurchschuß, der in der vorderen Bauchdeckenwand eingetreten, den Darm mehrfach durchschlagen, die Blasenkuppe intraperitoneal eröffnet, und sie extraperitoneal r. h. wieder verlassen, schließlich den Mastdarm auf der r. Seite aufgeschlitzt und das Becken in der Richtung des For. isch. min. wieder verlassen hat.

36. Joh. A., verw. 24. XII. 14. Gewehrschuß durch Becken und Unterleib (H. V. Pl.). Das Geschoß ging nach 8 Wochen durch Blase und Harnröhre ab. Bleibende Folgen: Ununterbrochene Schmerzen im Unterleib, die zeitweise äußerst heftig werden. (Mitteil. des Herrn Brig.-Adjut. S.)

37. K. K., verw. 4. VIII. 15, Granatsplitter-Steckschuß. — Enorme Zertrümmerung des Kreuzbeines, Mastdarms, jedenfalls auch peritonealer Anteile des Dünndarms mit den bekannten Bauchfellsymptomen. In der Blase Blut. Von dem Wundtrichter aus fühlt man einen großen Granatsplitter, der die Blasenwand halb durchbohrt hat und durch die krampfhaft zusammengezogene Blasenwand umklammert ist; rings herum Massen von Knochensplittern. Die Blase ist mit ca. 240 ccm stark blutigen Harnes gefüllt. Exitus nach 2 Stunden am H. V. P.

Literatur (bis 1. I. 1916).

Appia, L., Le chirurgien à l'ambulance au quelques études practiques sur les plaies par armes à feu suivies de lettres à un collègue un ces blessés de Palestro, Magenta, Mariguan et Solferius. Genève et Paris 1859. — **Athon**, Gunshot wound of the bladder. Cincinatti Journ. of med. March. 1867. — **Albrecht**, Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem Feldlazarett. (3 Fälle, Münch. med. W. 1915, Nr. 12.) — **Bataille**, Rec. de Mém. de Méd. Chir. et Pharm. milit. Bd. IX. 1821. — Bingham, Praktische Bemerkungen über die Krankheiten und Verletzungen der Blase. Uebersetzg. v. G. E. Dohlhoff. Magdeburg 1823. — Butler, Three cases of gunshot wounds of the bladder. Buff. Med. Journ. Bd. 3. 1864. — von Buren, Gunshot wound of the bladder. Americ. Journ. of Med. Science. Bd. 50. 1865. — Beck, Chirurgie der Schußverletzungen. 1872. — Berkesdale, Gunshot wound of the bladder, remarkable recovery. Virgin. Clinic. Record. 1873. — Bruns, Ueber Schußverletzungen der Blase mit Eindringen von Fremdkörpern und nachträglicher Steinbildung. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 3, 1873. — Brise, Schußverletzungen der Blase und des Mastdarms. 1885. — Burdenko, Ueber einen Fall von subkutaner intraperitonealer Blasenruptur. Vratsch. Gaz. 1907, Nr. 34. — Bogaras, Russ. chir. Arch. 1908. H. 1. — Barodulin, Un cas de rupture traumatique intrapéritonéale de la vessie. Chirurgia 1913 Januar. — Bertlich, Ein bemerkenswerter Fall von Blasenverletzung mit gleichzeitiger Harnröhrenzerreißung durch Granatsplitter. (D. med. W. 1915, Nr. 12.) — Bestelmeyer, Bruns' Beitr. Bd. 55. S. 632. — Bornhaupt, Sonderdruck aus dem Arch. f. klin. Chir. Bd. 84. H. 3. — Bartels, Die Traumen der Harnblase. Arch. f. klin. Chir. Bd. 22. H. 3 und 4. — Bisping, Schwere Blasen- und Mastdarmverletzung mit sehr günstigem Ausgang. Med. Klinik. 1915. Nr. 43. — Chopart, Traité des maladies des voies urinaires. Nouv. édit. Paris 1830. — Mac Cormac, The Lancet 1900. S. 59. 187. — Carl, Bauchschüsse. D. med. W. 1915. Nr. 4. — Demarquay, Mémoir. sur les plaies de la vessie par armes à feu. Mém. de la Soc. de chirurg. de Paris 1851. Bd. 2. — van Dyk, Ein Fall von Harnblasenverwundung durch das Infanterieprojektil Modell 1895. Geneeskundig Tydschr. v. Nederlandsch-Indie. H. 6. 1907. — Dobbertin, Der Verschluß von Eingeweidefisteln nach Schußverletzungen. Münch. med. W. Nr. 1, 1916. — Eltze, Ueber Harnblasenverletzungen im Kriege. Inaug.-Diss. Berlin 1909. — Exner, Kriegschirurgie in den Balkankriegen 1912/13. N. d. Chir. Bd. 14. — Enderlen und Sauerbruch, Die operative Behandlung der Darmschüsse im Kriege. Med. Klinik 1915. Nr. 30. — Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie. 1882. — Fedoroff, Zur Kasuistik der Verletzungen der Harnblase. Monatsber. f. Urol. 11. H. 7. 1906. — Finkelstein, Beitrag zur Kasuistik der kombinierten Schußverletzungen des Darmes und der Harnblase. Prakt. Wratsch. 1906. Nr. 51. — Franz, Kriegschir. Erfahrungen in D.-S.-W.-Afrika. Arch. f. klin. Chir. 1906. — Galin, Ueber Wunden und Verletzungen im chinesischen Kriege. St. Petersb. 1902. S. 108 ff. — Gropper, a case of rupture of the bladder in a joung child. The Lancet. 1905. S. 639. — Gottstein, Verletzungen des Urogenitaltractus. (1 Fall.) Bresl. chir. Gesellsch. 14. XII. 1914. Berl. klin. W. 1915. Nr. 13. — Garrè, Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front. Kriegschirurgentagung. Brüssel 7. IV. 1915. — Goldberg, Beitrag zur Kenntnis der Blasenschüsse. (3 Fälle.) Ztschr. f. Urol. 1915. H. 10. — Grisson, Ein Fall von schwerer Blasen- und Mastdarmverletzüng. Aerztl. Verein z. Hamburg. 2. XI. 15. Berl. klin. W. 1915. Nr. 50. — Houël, Des plaies et ruptures de la vessie. Thèse de Paris 1857. — Halter, D. Ztschr. f. klin. Chir. Bd. 81. S. 169. — Haga, Arch. f. klin. Chir. Bd. 55. — Hildebrand, Arch. f. klin. Chir. 1902. Bd. 65. S. 800. — Holbeck, Russ. chir. Arch. 1903. Nr. 41 und 42. — Hagenstern, Zur Frage der Schußwunden der Harnblase. Russ. Arch. f. Chir. 1907. Nr. 4. — Hoorn, Kriegschirurgische Erfahrungen ans dem russisch-japanischen Kriege. 1907. — v. Haberer, Demonstration. Wissenschaftliche Aerztegesellschaft in Innsbruck. 24. III. 1915. Wien. klin. W. 1915. Nr. 27. — Haym, Schußverletzungen der Lunge und Harnblase. (2 Fälle.) Prager med. W. 1915. Nr. 13. (D. med. W. 1915. Nr. 19.) — Hasse, Gewehrkugel in der Blase. K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 10. XII. 1915.

Wien. med. W. 1915. Nr. 51. — Jackson, Gunshot wound of bladder and rectum. Am. Journ. of Med. Science. Bd. 57. 1869. — Justo, Herido de la vijiga por arma de fuego; curacion; extraccion del projecti por la talla hipogostrica. Rev. Soc. méd. Argent. 1904. — Köhler, Die modernen Kriegswaffen. II. T. 1900. — Küttner, Bruns' Beitr. 1900. Bd. 28. S. 799. — Krecke, Beobachtungen über Schußverletzungen. Aerzte-Ver. München 16. IX. 1914. Münch. med. W. Nr. 45. — Körte, Kriegschirurgentagung in Brüssel, 7. IV. 1915. (7 Fälle.) Bruns' Beitr. Bd. 96. Kriegschirurg. H. 4. — Kappis, Ein bemerkenswerter Fall von Blasenschuß. Münch. med. W. 1915. Nr. 5. — Kayser, Erfahrungen des Feldlazarettes des VI. A.K. (1 Fall.) D. med. W. 1915. Nr. 15. — Kraske, Ueber Bauchschüsse. Münch. med. W. 1915. Nr. 22. — Ders., Ueber Bauchschußverletzungen. Ein kriegschirurgischer Brief. Münch. med. W. 1915. Nr. 39. — Kreuter, Isolierter Blasenschuß mit suprapubischer Urinfistel in Heilung, Freie militärärztl. Vereinig. Erlangen. Münch. med. W. 1915. Nr. 8. — Larrey, Rapport sur les plaies de la vessie par armes à feu. Mém. de la Société de Chir. de Paris. Bd. 2. 1851. — Lillpop, zit. n. Küttner. Bruns' Beitr. 1900. Bd. 28. S. 799. — Lervis, Stone bullet shot into the bladder. The Lancet. 1907. S. 918. — Lasalle, Blasenstein mit Revolverkugel als Kern. The Lancet 1908. 15. Aug. — Lachmann, Schöner Verlauf eines Bauchschusses. (1 Fall.) Münch. med. W. 1915. Nr. 8. — Larrey, Mémoire sur les plaies de la vessie et sur certains corps étrangers restés dans ce viscère. Mémoir. d. chirurg. milit. et camp. Bd. 4. 18, 17. — Lichtenstern, Einige Kriegsverletzungen der Urogenitalorgane. (8 Fälle.) K. K. Gesellsch. d. Aerzte. Wien. 5. II. 1915. Münch. med. W. 1915. Nr. 10. — Läwen, Erfahrungen zur Pathologie und operat. Behandlung der Bauchschußverletzungen. Münch. med. W. 1915. Nr. 39. — Madison, Report of a case of gunshot wound of bladder, with recovery, followed by calculus. Its successful removal by lithotomie. Richm. Med. Journ. Bd. 2. 1866. — Guire, Gunshot wound of the bladder an rectum and subsequent operation for stone in the bladder. Richm. Med. Journ. Bd. 5. 1868. — Maltrait, Contribution à l'étude des traumaticures de la vessie. Paris. 1881. — Makins, Surgic. experieuses in South-Africa. 1901. — Margolin, Ueber extraperitoneale Schußverletzungen der Harnblase. Russki Wratsch 1905. S. 817. Ref. Ztschr. f. Urol. 1907. S. 361. — Mathiolo, Zit. n. Seydel: Feldchirurgie. — Meyer, Die Behandlung der Bauchverletzungen im Felde. Münch. med. W. 1915. Nr. 34. — Nebiling, Spontaner Abgang eines in die Harnblase gedrungenen Granatsplitters. Münch. med. W. 1914. Nr. 45. — Nordmann, Kriegschirurgische Erfahrungen im Feldlazarett. Med. Klinik. 1915. Nr. 2. — Nigst, Kriegsverletzungen von Knochen und Gelenken im Röntgenbilde. Korr.-Bl. Schweiz. 1915. Nr. 43. — Otis, The medical and surgical history of the war of rebellion. Surgical part II. Washington 1876. — Oettingen, Leitfaden der prakt. Kriegschirurgie. 1914. Oppenheimer, Urologische Erkrankungen im Kriege. Med. Klinik. 1915. Nr. 33. — Peters, Gunshot wound of intestines and bladder. Americ. med. Times. Bd. 8. 1864. — Potenko's Chirurgia. 1906. S. 218. — Pellagrini, Klinischer Beitrag zum Studium der Schußwunden an Harnröhre und Blase. La riform. med. 1908. Nr. 30. — Pitzner, Blasenverletzungen durch Schrapnellkugeln. Münch. med. W. 1914. Nr. 45. — Perthes, Beitrag zur Prognose und Behandlung der Bauchschüsse im Kriege. (4 Fälle.) Münch. med. W. 1915. Nr. 14. — Posner, Verletzungen der Harn- und Geschlechtsorgane im Kriege. Ztschr. f. ärztl. Fortbildung. 15. VI. 1915. — Raudolp, Case in which a fragment of a shell encrusted with calculous matter was extracted from the bladder by lithotomie. Americ. Journ. Med. Sci. Bd. 48. 1864. — Reeb, Verletzungen des Beckens durch Schußwaffen, Vereinig. der kriegsärztl. tätigen Aerzte Straßburgs. 17. XI. 1914. D. med. W. 1915. Nr. 2.

— v. Rothe, Chirurgie im Kriegslazarett. (1 Fall.) Bruns' Beitr. Bd. 96. H. 12. — Sanitätsbericht über die deutschen Heere. 1870—71. — Rumpel in d. chirurg. Operationslehre v. Bier, Braun und Kümmell. — Seydel, K. Lehrbuch der Kriegschirurgie. 1905. — Sterscheminsky, Schußwunde der Harnblase. Dilatator der Harnblase. D. med. Ztg. 1905. Nr. 2. Stevenson, Rep. of the surg. cas in the S.-Afr. war 1905. — Sisemski, Mil. med. Journ. 1908. S. 422. — Schwarzwald, Schußverletzungen der Blase. Wien. klin. W. 1913. Nr. 44 — Schlesinger, Ueber unsere feldärztliche Tätigkeit bei der IV. Armee. (8 Fälle.) Wien. klin. W. 1915. Nr. 28. 29. — Strauß, Indikationen zur Laparotomie im Felde. Med. Klinik. 1915. Nr. 25. — Steinberg, D. militärärztl. Ztschr. 1895. Nr. 125. — Terry, Remarcable case of gunshot wound of the bladder, requiring two operations of lithotomie. Richm. Med. Journ. Bd. 2. 1866. — Taylor, Gunshot wound of bladder, recovery. Southern Journ. Med. Sci. Bd. 2. 1867. — Thomson Britisch med. Journ. 1900. S. 909. — Tikanadze, Zur Frage der chirurgischen Intervention bei Schußverletzungen der Harnblase. Ztschr. Urol. 1909. S, 741. — Tauber, Schußverletzungen bei der gegenwärtigen Bewaffnung der Armeen. Russ. Chirurg. Abt. VII. S. 137. — Thannhauser, Münch. med. W. 1916. Nr. 16. Traumatische Gefäßkrisen. — Wasburn, Gunshot wound of the bladder, recovery. Americ. Journ. Bd. 52. 1867. — Wagner, Ueber die Indikationen der chirurgischen Intervention bei Behandlung von Schußwunden in der Front und auf der II. Linie. 1892. — Woyt, zitiert n. d. Dissertation von Rubatz: Zur Anwendung der Kürschnernaht an der Harnblase bei hohem Steinschnitt. 1894. St. Petersburg. S. 8. — Weber, Chronik d. russ. Chir. 1901. S. 242. — Wieting-Vollbrecht, Kriegsärztliche Erfahrungen. Berlin. 1915. — Wiemuth, Arch. f. klin. Chir. Bd. 60. — Wolff, Erfahrungen aus einem Feldlazarett. Med. Klinik. 1915. Nr. 40. — Zondek, Demonstrationen. Kriegsärztl. Abend Berlin 2. II. 1915. Ref. D. med. W. 1915. Nr. 8. — Ders., Entfernung einer russischen Maschinengewehrkugel aus der Blase durch die Urethra. Berl. klin. W. 1915. Nr. 49. — Zuckerkandl, Chirurgische Operationslehre. Lehmann's Handatlanten.

XXVIII.

Die Infektion bei Schädelschüssen und ihre Behandlung *) **).

Mit einem Nachtrag.

Von

Dr. Hans Burckhardt,
Assistent an der chirurgischen Klinik der Charité in Berlin,
Oberarzt d. L. II.

(Mit 11 Abbildungen.)

Als wir zu Anfang des Krieges ins Feld zogen, da hat wohl mancher von uns Chirurgen eine ganz merkwürdige Vorstellung von Kriegschirurgie gehabt, über die wir heute lächeln müssen. Gipsverbände, Amputationen, Blutstillungen, Wundrevisionen und Abceßincisionen, allenfalls mal eine Sectio alta oder eine Tracheotomie, das war so in buntem Durcheinander die Vorstellung von einer an Arbeit reichen, aber im Grunde etwas handwerksmäßigen Tätigkeit, ohne die Aussicht in den medizinischen Anschauungen wesentlich weiter zu kommen. Erst durch die Zeit und durch die Gewöhnung an die veränderten Umstände gelangte man allmählich zu der Erkenntnis, daß hier eine Menge ungelöster Fragen vorhanden sind, daß hier auch für den ganzen Kreis der chirurgischen Wissenschaft interessante Tatsachen uns entgegentreten.

Dies ist, man kann sagen, auf allen Gebieten der Kriegschirurgie der Fall. Die Schädelverletzungen sind nur ein Kapitel von vielen, in denen wir durch den Krieg ungeheuer viel gelernt haben.

Zusammen mit Dr. Felix Landois, Assistent an der Küttner'schen Klinik, konnte ich seit Oktober 1915 eine sehr erhebliche Zahl von Schädelverletzungen behandeln und zwar großenteils von den ersten Anfängen der Verwundung bis zur völligen Heilung — wenigstens der äußeren Wunde oder, leider in sehr vielen Fällen, bis zum Tode des Patienten. Im ganzen wurden in unser Lazarett über 306 Schädelverletzungen aufgenommen, wobei allerdings auch die leichtesten Verletzungen, z. B. einfache Streifschüsse der Kopfschwarte mitgezählt sind.

---

*) Die Arbeit ist abgeschlossen worden am 5. Jan. 1916.

**) Wird auch in die Festschrift für O. Madelung aufgenommen.

Wir haben bei der Behandlung dieser Verletzungen, wie wir gestehen müssen, recht verschiedene Wandlungen durchgemacht. Wir standen anfänglich verschiedenen Fragen gänzlich ratlos gegenüber. Warum stirbt ein Mensch mit Schädelverletzung, oft nach Wochen, nachdem er sich bereits vollkommen erholt hat? Wie kommt er plötzlich zu einer tödlichen Meningitis? Warum bekommt ein anderer einen schweren Hirnabsceß und wird bei sachgemäßer Behandlung doch geheilt? Entsteht ein Hirnprolaps vielleicht manchmal nur deswegen, weil das Gehirn freigelegt wurde, und soll man das Entstehen eines Prolapses mechanisch verhindern? Oder soll man im Gegenteil dem entzündeten Gehirn durch Erweiterung der Schädellücke Luft schaffen? Ist die Gefahr, bei Operationen in inficiertem Gebiet die Meningen zu inficieren, groß oder klein? Kann eine Verwundung heilen, bei der Liquor aus den Hirnventrikeln über inficiertes Gehirn rinnt?

Vielen wird es ebenso wie uns ergangen sein. Mancher ältere Chirurg hatte vielleicht in verschiedenen Punkten schon eine fertige Anschauung, die er durch die Erfahrungen des Krieges bestätigt gefunden hat. Aber wir müssen offen bekennen, daß uns erst unsere feldärztliche Tätigkeit, die Beobachtungen am Lebenden, die Untersuchung am Toten, über die genannten Fragen eine uns selbst einigermaßen befriedigende Klarheit gebracht hat.

Am Anfange unserer Tätigkeit hielten wir uns gegenüber den Schädelverletzungen an das Schema: Tangentialschüsse operieren, das andere in Ruhe lassen. Einige Verwundete kamen durch, andere starben. Wären sie vielleicht nicht gestorben, wenn sie nicht operiert worden wären? Jedenfalls haben wir daraufhin eine Zeitlang alle Schädelverletzungen zunächst abwartend behandelt und erst auf gewisse Indikationen hin operiert. Und da muß zunächst einmal der stillschweigend bestehenden weitverbreiteten Ansicht entgegengetreten werden, als seien die Resultate ganz eklatant viel schlechtere bei abwartender Behandlung. Davon kann nicht die Rede sein. Auch hiebei kommt ein Teil der Schädelverletzten zur Heilung (oft ergibt sich vorher noch die Notwendigkeit zu einem Eingriff), ein Teil stirbt, und der Postmortem-Befund ist derselbe wie nach primärer Operation.

Immerhin sind wir durch den Postmortem-Befund einiger weniger Fälle zur Ueberzeugung gekommen, daß sofortige Operation größere Aussicht auf Rettung einer möglichst großen Zahl von Verletzten bietet. Darauf haben wir uns für die meisten Fälle wieder der primären Wundrevision zugewandt[1]). Heute sind wir, zum Teil den Anregungen Herrn Prof. Braun's-Zwickau, unsres beratenden Chirurgen folgend, auf den Standpunkt zurückgekehrt, daß sofortige Wundrevision die Regel sein soll. Aber heute machen wir

---

1) Vgl. Kriegschirurgentagung Brüssel 1915. Burckhardt, Diskussion zu Schädelschüssen.

doch manches anders und können das, was wir tun, viel ausreichender rechtfertigen als früher.

I.

Was uns, seit wir im Felde sind, am meisten beschäftigt hat, war eine Erklärung für die Frage, warum ist für alle die, welche an den Spätfolgen der Schädelverletzung sterben, die Todesursache die Meningitis? und wie kommt sie zustande? Das ist uns inzwischen vollkommen klar geworden und hierüber soll im Folgenden zunächst berichtet werden. Unmittelbar vor Beginn der Niederschrift dieser Arbeit sahen wir die einzige uns zurzeit zur Verfügung stehende Literaturquelle, nämlich den Jahrgang 1914 der „feldärztlichen Beilage der Münchener med. Woch.“ durch. Da fanden wir u. a. Chiari's Arbeit: „Zur Pathogenese der Meningitis bei Schußverletzungen des Gehirns“ (in Nr. 17). Sie enthält bezüglich der Meningitis durchaus dieselben Anschauungen, die wir allmählich auf Grund unserer Beobachtungen uns gebildet hatten.

Die Entdeckung, daß das Wesentliche über die Beziehungen von Hirnverletzung und Meningitis schon von anderer Seite klipp und klar ausgesprochen war, war für uns zunächst etwas schmerzlich. Indes freuen wir uns andererseits, unsere Anschauung bezüglich dieses Punktes so durchaus bestätigt zu finden und Chiari's Beobachtungen durch unsere eigenen teils pathologisch-anatomischen, teils klinischen ergänzen zu können und zu zeigen, wie das chirurgische Vorgehen in vielen Fällen durch die pathologisch-anatomischen Befunde seine Begründung und Rechtfertigung erfährt. Daher dürfte die Veröffentlichung dieser Arbeit doch ihren Zweck erfüllen.

Stirbt ein Verwundeter nicht an der Schwere der Hirnverletzung direkt, so kommt er entweder durch oder er unterliegt einer bald rascher, bald langsamer einsetzenden Infektion. Die verschiedenen, im Grunde doch sehr ähnlichen Krankheitsbilder sind wohl allen geläufig, die viele Schädelschüsse behandelt haben. Die Verwundeten erholen sich erst, das Bewußtsein kehrt zurück, der Puls bessert sich. Am 3. oder 4. Tag allmählicher, öfter plötzlicher Temperaturanstieg. Ein, zwei, drei Tage später Exitus. Oder: es scheint alles definitiv gut zu gehen; die Leute werden vollkommen munter, etwaiges Fieber geht herunter, allerlei Ausfallserscheinungen beginnen sich zurückzubilden, einzelne Patienten haben wohl schon das Bett verlassen dürfen; meist hat sich ein Hirnprolaps gebildet, der übergranuliert. Plötzlich, nach Wochen, treten Kopfschmerzen auf, die Kranken, vorher zufrieden und fröhlich, bekommen unvermittelt ein klägliches, weinerliches Wesen, werden bald wirr und benommen, reißen sich am Verband, fangen schließlich an zu toben oder bekommen ein stumpfsinniges, vollkommen tierisches Aussehen; Hand in Hand damit geht Temperatursteigerung. Die klassischen Symptome der Meningitis: Nackensteifigkeit, Flockenlesen können eintreten oder ausbleiben. Jedenfalls läßt der Tod nicht mehr lange auf sich warten. Manchmal tritt die Veränderung zum Schlechten geradezu explosiv auf. Morgens etwas unwohl. Abends 40° und völlig wirr oder tobend. Andern Tags schon Exitus.

Diese rasche, oft plötzliche Verschlimmerung des klinischen Bildes ist dadurch bedingt, daß die Infektion auf einen Hirnventrikel übergegangen ist. Hieran schließt sich die Meningitis.

Die autoptischen Befunde sind am eindeutigsten in den Fällen, bei denen die Verwundung wochenlang zurückliegt und die primär operiert wurden. Sie sind mit großer Konstanz folgende.

Um den in solchen Fällen stets bestehenden Hirnprolaps hat sich die Dura herumgelegt und ist fest an der Hirnoberfläche adhärent. Dieser Zustand muß schon längere Zeit bestehen, jedenfalls vor Eintritt der schweren Erscheinungen längst perfekt gewesen sein. Die Meningitis ist meist am stärksten an der Basis, oft dort allein deutlich. Ist die Konvexität einer Hemisphäre ergriffen, so ist es oft die der unverletzten Seite. Gerade die Umgebung des Prolapses kann die einzige von grob sichtbaren Zeichen der Meningitis verschonte Stelle der Hirnoberfläche sein.

Wie ist das zu erklären? An eine Infektion der Meningen per continuitatem von der freiliegenden inficierten Hirnoberfläche aus kann man angesichts solcher Befunde nicht denken. Eine solche a priori am nächstliegenden erscheinende Erklärung war für uns in dem Momente erledigt, wo wir den ersten derartigen, längere Zeit am Leben gebliebenen Fall p. m. zu Gesicht bekamen. Eine Durchwanderung der Infektion durch die Hirnsubstanz an irgendeiner entfernten Stelle des Gehirns schien sehr wenig plausibel, hatte auch keine anatomische Unterlage.

Die Meningitis entsteht vielmehr in solchen Fällen stets von den Ventrikeln aus. Man findet bald eine trübe Flüssigkeit in den Ventrikeln, bald dicken Eiter. Im letzteren Falle können die Plexus von sulzigen oder eitrig fibrinösen Massen durchsetzt sein. Die Meningitis selber kann entweder nur in einer gelblichen Trübung der Meningen sich dokumentieren, oder die Maschen der Pia und Arachnoidea enthalten dicken Eiter, oder endlich, in der Schädelhöhle schwimmt alles in Eiter.

Immer findet sich eine direkte Fortsetzung der Hirninfektion auf den Ventrikel.

Bei den Verwundeten, die in der ersten Woche ihrer Hirninfektion erliegen, ist die Verklebung zwischen Dura und Hirnoberfläche bzw. Pia im Umkreis der freiliegenden Hirnoberfläche auch schon allseitig vorhanden, aber meist noch leicht lösbar, so daß man hieraus allein eine Entstehung der Meningitis auf direktem Weg von der Wunde aus nicht ablehnen könnte. Allein zusammen mit den bei den Spätfällen erhobenen Befunden, zusammen mit der Tatsache, daß auch hier die Meningitis in keinerlei Beziehung zur Stelle der inficierten Hirnwunde steht, sondern vorwiegend an der Basis ist, zusammen endlich mit der Tatsache, daß auch hier stets der Ventrikel eröffnet ist, erscheint es sicher, daß der Hergang ganz derselbe ist wie in den Spätfällen.

Die Hirnveränderung, die zur Ventrikelinfektion führt, kann also eine verschiedene sein. Bei den Frühfällen — wenn die etwas schematische Einteilung in Früh- und Spätfälle erlaubt ist, — ist durch das Trauma selber der Ventrikel eröffnet.

Der Ventrikel kann durchschossen sein, ja einmal fanden wir das Geschoß im Ventrikel liegend vor, es war durch beide Ventrikel gefahren, bis an die gegenüberliegende Schädelwand, in den einen Ventrikel zurückgeglitten und dann von dort ins Hinterhorn nach hinten gesunken (s. Fall 16 Protokoll im Anhang)[1]).

Es kann ferner eine Hirnzertrümmerung, entstanden durch die plötzliche Erhöhung des hydrostatischen Drucks beim Hirnschuß, sich bis in den Ventrikel erstrecken.

Das Häufigste aber ist, daß Knochensplitter von einem Tangentialschuß durch die Hirnmasse bis in den Ventrikel geschleudert werden. Auf die Wichtigkeit dieser Tatsache habe ich bereits auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel hingewiesen.

Bei den Spätfällen kann ein Absceß in den Ventrikel durchbrechen. Wir haben nur einen solchen Fall beobachtet (Fall 15 im Anhang). Aber Barany[2]) erwähnt diese Möglichkeit, anscheinend als etwas Häufiges.

Das Gewöhnlichste ist, daß eine fortschreitende Encephalitis eines Tages den Ventrikel erreicht.

Die Fälle, bei denen sich das Geschoß oder, wie viel häufiger, Knochensplitter im Ventrikel vorfinden, ausgenommen, wird also zuerst die Hirnmasse, nicht der Ventrikel selber inficiert. Bei den Fällen mit primärer Eröffnung des Ventrikels schreitet die Infektion in den zertrümmerten Hirnteilen vor. Bei solchen Fällen können wir nach wie vor ein gewisses Bedenken gegen die primäre Operation nicht unterdrücken. Denn es wird sicher der eine oder andere Fall vorkommen, bei denen das Gehirn nicht inficiert war, aber inficiert wurde im Anschluß an die Operation. Da wir aber leider derartige Fälle vorher nicht erkennen können, da sie wahrscheinlich auch seltener sind, so können sie bei der Therapie grundsätzlich nicht berücksichtigt werden.

Die Infektion des Ventrikels erfolgt bei primär eröffnetem Ventrikel bald schneller bald langsamer. Bei den Frühfällen, besonders solchen mit Knochensplittern im Ventrikel, tritt sie in den ersten Tagen nach der Verwundung auf.

Bei anderen Fällen, in denen der Ventrikel primär eröffnet wurde, zeigt sich nach einiger Zeit eine Liquorfistel — immer unter solchen Umständen ein sehr fatales Ereignis.

---

[1]) Nach Abschluß der Arbeit wurde ein zweiter Fall beobachtet, in dem ein Granatsplitter in den Ventrikel zurückgesunken war.

[2]) Münch med. W. 1915. Nr. 4.

Hat das infektiöse Sekret genügend Abfluß, so kann die tödliche Ventrikelinfektion lange Zeit ausbleiben, eine leichte Infektion vielleicht latent bleiben, ja sogar in Ausnahmefällen zurückgehen; in der weitaus größeren Mehrzahl der Fälle kommt einmal der Moment, wo die Infektion im Ventrikel haftet. Dann setzen die oben erwähnten Symptome ein und das Schicksal des Kranken ist besiegelt.

Anders in den Fällen, bei denen der Ventrikel zunächst durch das unmittelbare Trauma verschont geblieben ist. Hier kann aber eine fortschreitende Encephalitis auftreten. Das encephalitische Gehirn zerfällt und es bildet sich sekundär ein Kanal, der vor der Hirnwunde in den Ventrikel führt. Oder aber die grobräumliche Kommunikation zwischen der inficierten Hirnoberfläche und dem Ventrikel kann ausbleiben und der encephalitische Prozeß schiebt sich allmählich bis an den Ventrikel vor; die Infektion greift auf diesen über.

Diese sekundäre Infektion des Ventrikels durch fortschreitende Encephalitis mit oder ohne grob anatomische Kommunikation ist der gewöhnliche Hergang bei den Spätfällen. Hier spielt die anatomische Beschaffenheit des Hirnprolapses eine gewichtige Rolle, wovon unten die Rede sein soll.

Einige Beispiele für die Beteiligung des Ventrikels in der beschriebenen Weise, siehe in den Protokollen im Anhang.

Bei den Fällen von erweichender Encephalitis findet man auf einem Durchschnitt durch die Wand der Höhle zu seinem Erstaunen in vielen Fällen die Nachbarschaft der eigentlichen Zerfallshöhle makroskopisch ziemlich intakt. Selten in der Nähe ein paar Blutungen. Es scheint, daß hier das Gehirn sofort zerfällt, wenn es von dem infektiösen Prozeß ergriffen ist.

In anderen Fällen — und das gilt besonders für Fälle mit „festen Prolapsen" findet man die Erweichung nur langsam fortschreiten. Der Gegensatz zwischen grauer und weißer Substanz ist geschwunden. Ein Zerfall tritt nicht ein. Die Hirnmasse zeigt das bekannte Bild: eine Sprenkelung von roten, braunroten und gelbroten Tönen mit oder ohne Blutungen in den relativ wenig veränderten Bezirken der Umgebung.

Indes kommt noch ein weiterer Modus vor, wie eine Ventrikelinfektion nachträglich entstehen kann. Eine Hirnwunde, sei es, daß sie ganz flach bleibt, sei es, daß ein Prolaps besteht, enthält auf ihrer Oberfläche vielfach nekrotische Hirnmassen. Wenn diese sich im weiteren Verlauf allmählich abstoßen, kann der Ventrikel schließlich eröffnet werden. Es entsteht jetzt eine Liquorfistel. Durch sie kann der Ventrikel inficiert werden (vergleiche unten den Fall 8).

Diese Entstehung der Meningitis auf dem Wege über die Ventrikel ist für die Beurteilung der Schädelschüsse von der weittragendsten Bedeutung.

Erstens erklärt sie uns die unerwartet ungünstige Wendung, welche manche anscheinend der Heilung entgegengehenden Fälle nehmen.

Zweitens fanden wir darin eine Erklärung für folgende Tatsachen.

Anscheinend recht schwere Verletzungen des Gehirns heilen wider alles Erwarten anstandslos aus, und zwar deswegen, weil der Ventrikel nicht inficiert wird, da er nicht eröffnet ist. Daß in einem Falle eine fortschreitende Encephalitis entsteht, im andern Falle nicht, ist nicht verwunderlicher, als daß an einer beliebigen Stelle des Körpers eine Infektion fortschreitende Tendenz hat oder zum Stillstand kommt. Wir haben verschiedene Hirnabscesse heilen sehen, einen sogar mit zweimaligem Recidiv, die Eiterung war offenbar ganz oberflächlich. Letzteres ist Fall 17 (am Schluß).

Vielleicht ist auch deswegen die Prognose der otitischen Hirnabscesse des Friedens soviel besser als die der anderen Hirnabscesse, weil erstere meist oberflächlich sitzen, die anderswo lokalisierten häufig nahe dem Ventrikel. Auch für die Tatsache, daß wir bei der eine Zeitlang von uns geübten abwartenden Behandlung (mit gelegentlichen Nachoperationen wegen Auftretens von Zeichen einer Infektion, von Hirnsymptomen) im großen und ganzen keine schlechteren Resultate hatten als bei der sofortigen (primären) Operation, finden wir die Erklärung darin, daß die Prognose in der Art der Verletzung und ihrer Beziehung zum Ventrikel begründet ist und daß eine Infektion, wenn sie oberflächlich und mild ist auch durch eine spätere Operation noch wirksam bekämpft werden kann. Warum wir trotzdem uns zur primären Operation wieder bekehrt haben, wird unten ausgeführt werden.

Endlich zeigten uns diese Beobachtungen, daß die Meningen offenbar recht resistent sind gegen Infektion. Wenigstens für die Kriegschirurgie braucht man durchaus keine Sorge zu haben von der inficierten Hirnwunde her, etwa durch Spaltung der Dura, ein Meningitis zu verursachen. Man braucht da gar nicht zur Erklärung heranzuziehen, daß bei den Kriegsverletzungen das Gehirn sich sofort gegen die Dura andrücke und so verhindere, daß infektiöses Material in den Subduralraum gelangt. Und wir wagen die Behauptung, daß die Furcht, bei Operationen in inficiertem Hirngebiet die Meningen direkt zu inficieren, auch für die Fälle des Friedens im ganzen unberechtigt ist.

Wir können uns bei unseren Schädelverletzungen nicht eines einzigen Falles erinnern, wo der Verdacht aufkommen konnte, daß eine solche Infektion während der Operation erfolgt wäre.

Es muß die Frage aufgeworfen werden, ob überhaupt bei den mit Meningitis gestorbenen Verwundeten die Meningitis die eigentlich letzte Todesursache ist. Vielleicht ist die Ventrikelinfektion die Hauptsache und genügt schon die Toxinresorption aus den Ventrikeln, den

Tod herbeizuführen; ebenso wie in Fällen schwerer nicht sofort tödlichen Hirnzertrümmerung eine fulminante Infektion der zertrümmerten Hirnmasse und der eröffneten Ventrikel den Tod herbeiführt, ehe die manifesten Zeichen einer Meningitis entstehen. Wir haben mehrere Fälle beobachtet bei denen in den ersten Tagen nach der Verletzung unter Temperaturanstieg der Tod eintrat, ohne daß Meningitis gefunden wurde. Wir führten das anfänglich auf die Schwere der Hirnverletzung zurück. Das Fieber spricht dafür, daß auch hier eine Infektion die Hauptsache war. Wenn eben große, stark resorbierende Gewebsmassen sich schwer inficieren, so kommt der Zeitpunkt, wo die ins Blut geratenen Toxine den Körper zu Tode bringen.

Also, inwieweit eine Eiterung der Meningen zur Hirn- und Ventrikelinfektion hinzukommen muß, um dem Körper den Rest zu geben, ist je nach Lage des Falles verschieden.

Bemerkt sei, daß wir vielfach, trotz später festgestellter Meningitis, besonders beim Einsetzen der bedrohlichen Erscheinungen die klassischen Symptome der Meningitis: Nackensteifigkeit, Flockenlesen usw. vermißten.

Welche Rolle die Ventrikelinfektion spielt, können wir durch 2 eklatante Beispiele zeigen.

1. He., Georg. Hirnsteckschuß (?). Prolaps. Durch Punktion wird der Ventrikel inficiert. Tod. — Aufgen. 21. III. 15. 6 Uhr N. durch Granatsplitter verletzt. — Kleine Einschußöffnung am Hinterkopf 3 cm nach oben, l. von der Protub. occ. ext. Pat. vollkommen klar. Im Röntgenbild sieht man in der Nähe der Einschußöffnung einen kleinen Schatten, der vielleicht von einem Granatsplitter herrührt, vielleicht von einem Knochensplitter. — 27. III. Pat. wird in der Nacht plötzlich unruhig, bekommt hohes Fieber, verliert das Bewußtsein. Daher sofort Operation (Landois). Starke Splitterung des Schädels, nach Entfernung der Splitter ist das Schädelloch zweimarkstückgroß, die Splitter sind in eitrige Gehirnmassen eingebettet, ein Geschoß kann nicht gefunden werden. Noch während der Operation bildet sich ein starker Prolaps. — 13. V. Pat. ist mit der Zeit vollkommen fieberfrei geworden. Der Prolaps granuliert, hat indessen keine Tendenz sich zu verkleinern. Da ein Absceß vermutet wird um das bei der Operation nicht aufgefundene Geschoß, wird vorsichtig 1½ cm tief in das Gehirn punktiert, es entleert sich aber nur klare Flüssigkeit. Sofort rapide Verschlechterung — 15. V. Incision in den Prolaps führt in 1 cm Tiefe in einen mit dünnem Eiter gefüllten Hohlraum (Ventrikel). — Pat. stirbt 6 Stunden nach der Operation.

* Sehr starke Meningitis besonders dei Basis. Geringere der Konvexität. Die Zirkumferenz des Prolapses ist von Dura umkleidet, und zwar so, daß sie ¼ cm über die Schädeloberfläche hervorragt. Darüber hinaus ist der Prolaps mit der Kopfschwarte verwachsen. Die Dura ist mit dem Prolaps vollkommen fest verwachsen; vom Prolaps entfernt liegt sie frei der Hirnoberfläche an. In den Ventrikeln ist eitrige Flüssigkeit, auf dem Durchschnitt durch den Prolaps sieht man, daß der Ventrikel mit einem langen Zapfen in den Prolaps hineinreicht. Die Hirnmasse in der Umgebung des Ventrikelvorsprungs ist erweicht, rot, gelbrot, braunrot

und weiß gesprenkelt. Die übergranulierte Oberfläche des Prolapses umschließt die weiche Gehirnmasse wie ein Sack, besonders resistent ist die Verwachsungsstelle der Dura mit dem Gehirn, die als narbiger Ring die Ansatzstelle des Prolapses an das übrige Gehirn umzieht. Ein Geschoß ist nicht zu finden.

Hier besteht kein Zweifel, daß die Punktion durch Ventrikelinfektion den Tod des Verwundeten herbeigeführt hat.

2. Ho. Tangentialschuß mit Eröffnung des Ventrikels. Operation. Keine Hirnschwellung. Phänomen der Lageänderung des Gehirns. Sekundäre Infektion des Ventrikels. Akuter Prolaps. Prolapsoperation. Geringe Besserung, Tod. — 4. V. 15 durch Infanterie-Geschoß getroffen. — Oberflächlicher Durchschuß auf der l. Seite des Hinterhaupts ziemlich horizontal verlaufend, etwas oberhalb der Höhe der Protub. occ. ext. Ein- und Ausschuß etwa 6 cm voneinander entfernt. Aus den Schußöffnungen prolabiert Gehirn. — 7. V. Operation (Burckhardt). Im Schädel ist ein $2\frac{1}{2}$ cm langer, $\frac{1}{2}$ cm breiter Spalt, Dura darunter ziemlich weit geschlitzt. Nach Entfernung aller Splitter und Freilegung des Randes der unverletzten Dura ist der Defekt im Schädel etwa 4 cm lang und $\frac{1}{2}$ cm breit. — Pat., der vorher über Kopfschmerzrn geklagt hat, befindet sich besser. — 16. V. Im freiliegenden Gehirn ist eine tiefe Höhle entstanden. Der Eingang zu ihr ist etwa 1 cm weit, die Wandung in der Tiefe ist weiß und glatt (Ventrikel), es rinnt Liquor in Masse heraus. Wenn Pat. hustet, drängt sich das Gehirn stoßweiße hervor, spritzt Liquor heraus, wenn er gewaltsam inspiriert, zieht es sich zurück, wenn er auf dem Gesicht liegt, ist es gegenüber aufrechter Haltung weit zurückgesunken (um mehrere cm). — 1. VI. Das Loch im Ventrikel hat sich etwas verkleinert, während es bisher ganz lose und oberflächlich tamponiert war, wird jetzt ein dünnes Drain (auch oberflächlich) eingeführt und zwar in der Befürchtung, es könnte bei weiterer Verkleinerung vorzeitig eine Retention mit Infektion des Ventrikels auftreten. Dies hat sich als ein schwerer Mißgriff erwiesen, denn schon am anderen Tag, — 2. VI., nachdem Pat. nachts unruhig geworden war, Fieber bekommen hatte und über Kopfschmerzen geklagt hatte, zeigt sich das bisher ganz flache Gehirn akut prolabiert, gegenüber vorher blaß und glasig. Die Schädeldecke wird operativ erweitert in der Absicht, den schwellenden Hirnmassen Platz zu schaffen und ihnen so die Möglichkeit zu nehmen, das Ventrikelloch zu verschließen. Anfänglich wieder stärkerer Liquorabfluß. Geringe Besserung. Prolaps erheblich flacher. Dann aber wieder Verschlechterung. Symptome der Meningitis werden immer deutlicher. Pat. stirbt am 13. VI.

* Keine weiteren Sprünge im Schädel, sehr starke Meningitis der Basis, weniger der Konvexität. In der Umgebung des Prolapses sind die weichen Hirnhäute fast unverändert. Die Dura ist überall am Prolaps mit der Hirnoberfläche ringsum verwachsen, die Hirnhöhlen enthalten trübe Flüßigkeit, das l. Hinterhirn ist stark ausgedehnt, öffnet sich breit im Prolaps nach außen. Die prolabierte Hirnmasse, gegenüber dem Leben zusammengesunken, ist von feinsten Gefäßen durchsetzt, im Vergleich mit dem übrigen Hirn mehr grau und rötlich.

Auch hier ist plötzlich eine Ventrikelinfektion eingetreten. In welcher Weise das Drain diese herbeigeführt hat, läßt sich schwer sagen, aber sicher hängt sie damit zusammen. Jedenfalls werden wir uns in Zukunft schwer hüten, in den nichtinficierten Ventrikel ein Drain einzulegen.

Außerdem verfügen wir über einige Fälle, in denen der Tod eintrat, ohne Meningitis, aber auch auf Grund einer Eiterung im Gehirn.

3. We., Karl. Hirnschuß ohne Eröffnung des Ventrikels. Hirnabsceß. Tod ohne Meningitis. — 27. II. 15 verwundet. — Zweifingerbreit über dem l. Gehörgang dicht bei der Ohrmuschel 3 cm langer, 2 cm breiter Spalt. Auf der r. Halsseite in Höhe des 6. Halswirbels deutliche Resistenz, wahrscheinlich das Geschoß. Pat. kann nicht schlucken. Magensonde läßt sich nicht einführen. — 1. III. Operation (Prof. Braun). Von der r. Halsseite am Sternocleido wird in einer Absceßhöhle ein franz. Infanteriegeschoß gefunden. Von hier gelingt es nicht in die Speiseröhre zu gelangen, daher weiterhin: Anlegung einer Witzel'schen Magenfistel. — 10. III. Pat. stirbt.

* Speiseröhre wider Erwarten nicht verletzt. Unmöglichkeit, Schlundsonde einzuführen, wahrscheinlich bedingt durch Schwellungszustände. Die Wunde auf der l. Seite führt direkt unterm Ohr in die Mitte des Schädels. Oberhalb des Ansatzes der Schläfenpyramide ist der Schädel gesplittert in Größe eines Einmarkstückes. An dieser Stelle sitzt im l. Schläfenlappen ein pfirsichgroßer Hirnabsceß. Das Geschoß ist am Schädel vorbei nach dem Rachenteil durchgefahren. Ventrikel frei. Keine Meningitis.

Epikrise: Pat. ist gestorben an der Eiterung im Gehirn, der am Halse und der Schwächung durch die ungenügende Ernährung.

4. We., Robert. Vereiterte Hirnzertrümmerung ohne Eröffnung des Ventrikels. Keine Meningitis. Geschoß frei in der Schädelhöhle.— 16. VI. 15 verwundet. Pat. benommen. Einschuß markstückgroß oberhalb der Protub. occip. ext. Es tritt Hirnmasse aus. — 19. VI. Operation (Dr. Krug). Im Sinus sagittalis steckt ein Knochensplitter, bei dessen Entfernung eine heftige Blutung entsteht. Tamponade. Der Schußkanal führt nach vorn links in unbekannte Tiefe. — 30. VI. Es hat sich ein Prolaps zerfallener Hirnmasse gebildet, ein großes Stück davon stößt sich ab. Ausgesprochene Nackensteifigkeit. Pat. schreit und tobt. — 9. VII. Tod.

* Ueber dem l. Hinterhauptbein eine Oeffnung von 6 × 4 cm, im Hinterhauptslappen ist das Gehirn ausgedehnt zerfallen bis an die basalen Ganglien hin. Der Sinus ist thrombosiert, die Ventrikel und weichen Hirnhäute sind frei, obgleich in der hintern Schädelgrube eine Schrapnellkugel liegt.

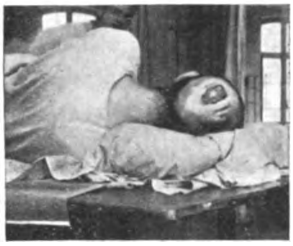
Epikrise: Pat. ist gestorben lediglich an den Folgen der Hirneiterung und an Sinusthrombose.

In allen diesen Fällen waren auch die Ventrikel intakt und die Meningitis blieb daher aus.

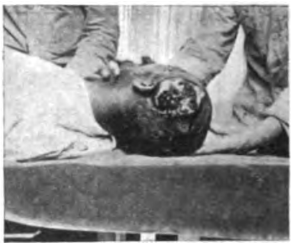
Auch der folgende Fall macht es wahrscheinlich, daß der Ventrikel lange Zeit verschont geblieben ist. (Vgl. Abb. 3—4.)

5. Ba., Ludwig. Schrapnellsteckschuß, Hirnabsceß an der Einschußstelle. Entfernung des Geschosses an der gegenüber

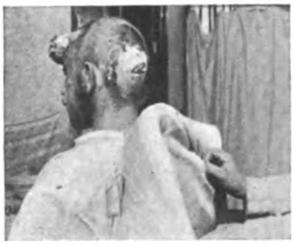
1.



2.



3.



4.

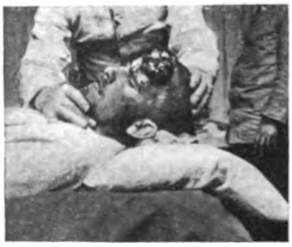
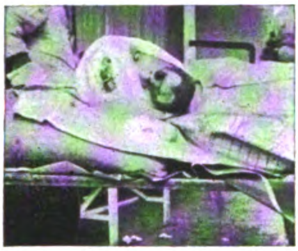


Abb. 1. Hirnprolaps, allmählich zurückgesunken und überhäutet. Pat. geheilt. (Krankengeschichte nicht mitgeteilt.)

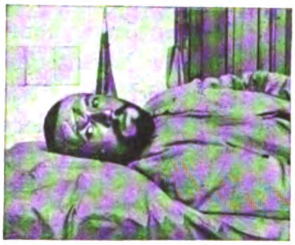
Abb. 2. Fall 23 Ri. Zerfallende Encephalitis, Taugentialschuß, primär operiert. Prolaps immer größer. Tod.

Abb. 3 und 4. Fall 5 Ba. Ludwig. Durchschuß des Gehirns, vorne (Einschuß) Absceß, großer Prolaps. Hinten (Schrapnellkugel operativ entfernt) kleiner, stationärer Prolaps. Tod an fortschreitender Encephalitis.

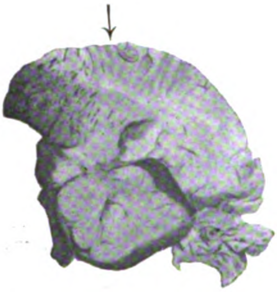
5.



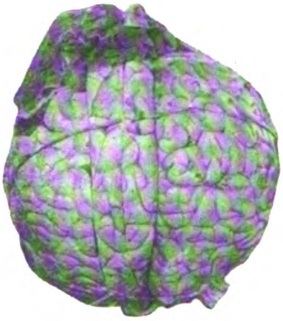
6.



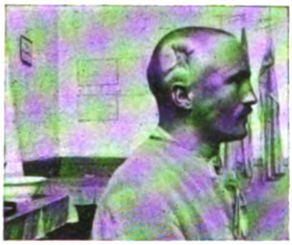
7.



8.



9.



10.

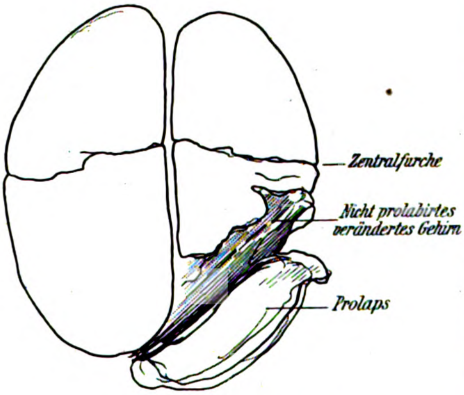


Abb. 5 und 6. Fall 7 Mü. 5) Zerfallende Encephalitis mit großem Prolaps nach Tangentialschuß. Ueber den Prolaps ist ein weitmaschiges Drahtnetz in den Verband eingewickelt, das mit Mull bedeckt wird — zur offenen Wundbehandlung. 6) Pat. geheilt.

Abb. 7 und 8. Fall 2 Ho. In der Abb. links fehlt der ganze Prolaps. Der Zeiger weist auf den Sulcus centralis. Man sieht die porencephalischen Stellen.

Abb. 9. Fall 8 Lö. Vereiterung des Hirnventrikels. Akuter Prolaps. Pat. geheilt.

Abb. 10. Skizze des Gehirns des Falles 5 Ba. Die Hirnzerstörung reichte in der Tiefe noch erheblich weiter als an der Oberfläche zu sehen.

liegenden Seite. Gestorben an Meningitis. Ungeheure Zerstörung des Hirns. Porencephalie. (Hiezu die Abb. 1—5.) — Am 25. IX. 15 durch Schrapnellkugel verwundet. Erst anderswo behandelt. Damals hatte Pat. keine Bewußtseinsstörung, konnte stehen, taumelte aber dabei, bekam bald etwas Fieber, das aber wieder herunterging, am 1. X. in unser Lazarett aufgenommen. — 2. X. Daumenbreit oberhalb der Nasenwurzel ist eine erbsengroße Wundöffnung von unbekannter Tiefe. Da Pat. wieder etwas Fieber hat, wird 2. X. Operation gemacht (Burckhardt). Horizontalschnitt durch die Wunde. Im Schädel ist eine pfennigstückgroße vereiterte Depression dicht l. vom Sinus, das Loch im Schädel wird bis auf Markstückgröße erweitert, da die Dura einen unter dem Knochen verlaufenden Riß hat. Die Dura wird noch weiter radiär incidiert, darauf quillt massenhaft zertrümmerte Gehirnmasse hervor. Man kommt in einen nach hinten verlaufenden Kanal von unbekannter Tiefe, dessen Wände aus zertrümmerter Hirnmasse bestehen. — Nach der Operation bedeutend gebessert, fieberfrei. — 11. X. ergibt ein Röntgenbild, daß die Schrapnellkugel dicht am Knochen links oberhalb der Protub. occ. ext. liegt. Daher wird II. Operation (Burckhardt) gemacht. Mittelst Trepan wird eine Knochenscheibe ausgesägt. Unter der unverletzten Dura fühlt man mit der Sonde rechts unten im Schädelloch das Geschoß; nach kleiner Incision der Dura wird eine Schrapnellkugel entfernt. — 13. X. Schon vor der 2. Operation hat sich allmählich vorne ein großer Prolaps gebildet, der jetzt Walnußgröße erreicht hat und anscheinend immer weiter wächst. An der Excisionsstelle der Kugel ist ein kleiner etwa bohnengroßer Prolaps entstanden. — 30. X. Der vordere Prolaps hat Apfelgröße erreicht, auf seiner Kuppe sind nekrotische Massen und ein in die Tiefe führender Trichter, aus dem Eiter herausläuft. Pat. ist sehr still, vollkommen bei sich, schreibt vernünftige Briefe, nur manchmal wiederholt er sich oder widerspricht sich. — 8. XI. wird in den Trichter des Prolapses ein 4 cm langes Drain eingeführt, da in der letzten Zeit leichte Temp.-Steigerungen aufgetreten sind. Von jetzt ab rapide Verschlechterung, Tod unter Erscheinungen der Meningitis.

* Sichere Spuren einer Meningitis sind nicht vorhanden. Ein volles Drittel der l. Großhirnhälfte ist teils prolabiert, teils schwer encephalitisch verändert. Der Prolaps, nach dem Tode zusammengesunken, hat immer noch einen Durchmesser von 8 cm, einen Umfang von 26 cm. Die Encephalitis erstreckt sich von dem Stiel des Prolapses nach hinten bis über die Mitte der Großhirnhemisphäre und zwar unten im Bereich der großen Ganglien bis an diese heran, oberhalb in der weißen Substanz (unterhalb der Rinde) bis unter den Sulcus centralis. Die Encephalitis geht also tief in den Scheitellappen hinein. In dem encephalitischen Bezirk sind eigentümliche bis hanfkorngroße Spalträume, die dem encephalitischen Bezirk das Aussehen eines Schwammes geben. Diese Spalträume finden sich aber auch weiter hinten im Bereiche der Stammganglien und der weißen Substanz bis hinauf zwischen die Hirnwindungen des Scheitellappens und nach hinten im Hinterhauptslappen. — Der haselnußgroße Prolaps im Bereiche des Hinterhauptslappens enthält kleine gelbliche Nekroseherde, durch ihn verläuft der Schußkanal, der hier stricknadeldick ist. Verfolgt man ihn weiter nach hinten, so sieht man ihn in völlig reaktionsloser Umgebung vom selben Kaliber lateral vom Seitenventrikel nach vorne gegen die encephalitische Zone ziehen. In dieser letzteren verliert sich der Schußkanal inmitten des erweichten Gewebes.

Bei diesem Fall ist es zu einer geradezu ungeheuerlichen Zerstörung des Gehirns gekommen. Der Schußkanal ist außerhalb des Ventrikels verlaufen. Nahe dem Ausschuß aus dem Gehirn ist der Kanal in Heilung begriffen gewesen. Von dem Absceß am Einschuß ging eine fortschreitende Encephalitis aus, die allmählich ⅓ einer Hemisphäre einnahm. Wahrscheinlich durch Einführen des Drains, was hier durch die kolossale Eiterabsonderung trotz der früher gemachten Erfahrungen angezeigt schien, ist hier die letzte Schranke vor der Ventrikelinfektion gefallen. Vielleicht war der Ventrikel schon vorher eröffnet, aber erst der Fremdkörperreiz hat das Haften der Infektion beschleunigt. Der Fall war übrigens so weit vorgeschritten, daß unter allen Umständen der Tod eintreten mußte.

Bemerkenswert sind die porencephalischen Stellen im veränderten und im relativ normalen Hirn. Dieser Fall ist zugleich einer derjenigen, die uns die primäre Wundversorgung als das richtigste Vorgehen bei Schädelschüssen nahe legen. Er wäre wohl gerettet worden, wenn sofort der Einschuß revidiert worden wäre.

Ist nun der Ventrikel in offener Kommunikation mit der inficierten Hirnpartie, so braucht nicht in allen Fällen eine tödliche Infektion des Ventrikelsystems zu erfolgen. Das zeigen folgende Fälle von Liquorfisteln, die geheilt wurden. (Vergleiche außerdem Fall 10, wahrscheinlich 17, die an anderer Stelle angeführt sind.)

6. Ba., Jakob. Tangentialschuß des Stirnhirns. Hirnprolaps. Liquorfistel. Heilung. — Am 26. XI. 14 verwundet. Wurde auf dem Hauptverbandplatz operiert. Tangentialschuß mit Einschuß an der l. Schläfe über der Braue, Ausschuß in der Mitte der Stirn, Wunde wird gespalten, eine Menge Splitter entfernt. — 2. XII. Ueber der l. Braue ist eine 10 cm lange Operationswunde, in der zertrümmertes Gehirn in der Tiefe eines großen Schädeldefekts vorliegt. — 17. XII. Es hat sich ein großer Hirnprolaps gebildet, der eitrig belegt ist und übel riecht. — 28. XII. Es wird eine Liquorfistel bemerkt, die in der Folgezeit den Verband stets vollständig durchnäßt. — 6. I. 15. Liquorfistel besteht weiter, Pat. klagt in letzten Tagen über Kopfschmerzen, hat Temperaturanstieg, so daß der Verdacht einer beginnenden Meningitis auftaucht. — 11. I. Temp. wieder normal, Wunde granuliert. — 16. I. Heute ist die Liquorfistel geschlossen. — 1. II. Pat. steht auf, die Wunde ist bis auf einen kleinen Granulationspfropf geschlossen, der große Prolaps ist in der letzten Zeit allmählich immer flacher geworden, in demselben Maße haben sich die ursprünglichen Hautränder genähert, jetzt hat der Prolaps einer Einziehung Platz gemacht. — 1. VI. wird Pat. entlassen mit kleiner Fistelöffnung, vollständig zurückgesunkener Narbe und in vollem Wohlbefinden, nachdem einige Zeit vorher noch ein vergeblicher Versuch gemacht worden war, die die Fistelung verursachenden Knochensplitter zu entfernen. — Pat. schreibt später aus der Heimat über volles Wohlbefinden.

7. Mü. Tangentialschuß des Stirnhirns. Breite Freilegung ohne Eröffnung der Dura. Hirnabsceß mit erweichender Encephalitis. Liquorfistel. Heilung. (Hiezu

Abb. 5 u. 6.) — 8. VI. früh durch Infanteriegeschoß verwundet. — 5 cm lange Wunde, 2 cm oberhalb der oberen Augenhöhlenränder, etwas mehr rechts als links. — Operation (Prof. Braun). Sofortige Umschneidung der Wunde, beide Stirnhöhlen sind eröffnet, nach Entfernung der Splitter ist die Dura der beiden Stirnlappen breit freigelegt, ebenso die Furche zwischen den beiden. Ueber dem l. Stirnlappen ist ein feines kleines Loch in der Dura aus dem etwas Liquor heraustritt. Ziemlich oberhalb der Knochensplitter war ein Teil eines Geschoßmantels gelegen. Die Wände der r. Stirnhöhle werden entfernt, aus der Tiefe der linken wird noch ein Knochensplitter herausgezogen; einige Nähte, Drain und Tamponade. — 14. VI. Ungeheure Eitersekretion, die Wundhöhle muß durch Ausgießen entleert werden. — 23. VI. Da immer noch Fieber besteht, wird die Hautbrücke gespalten, aber ohne Erfolg. — 27. VI. Die Dura ist eingerissen, es besteht ein kleiner Prolaps, die übrige Dura ist ungeheuer gespannt. Aus dem Prolaps entleert sich etwas Eiter, daher sofort Operation (Prof. Braun). Erst nachdem in eine vorliegende kleine Höhle ein Drain eingeführt ist, stürzt plötzlich aus 4—5 cm Tiefe eine Menge Eiter hervor. — 30. VI. Das zerklüftete Gehirn prolabiert nicht bloß über das Niveau der hinteren Wand der Stirnhöhlen, sondern weit über das Niveau der Haut hinaus. Liquorfistel. — 8. VII. Seit einigen Tagen offene Wundbehandlung, der Prolaps ist etwas geringer geworden, aber immer noch wölben sich aus seinen Höhlen wie aus einem Krater zerfallene Hirnmassen hervor. — 7. IX. Prolaps ganz zurückgegangen. Das freiliegende Hirn ist bis auf Pfennigstückgröße überhäutet. Pat. steht auf. — 9. IX. Die Narbe auf der Stirn, vorwiegend rechts gelegen, ist vollkommen epithelialisiert, nur noch 3 cm breit, 1½ cm hoch, vorwiegend rechts gelegen, nur im äußersten Winkel ist noch eine ganz kleine Fistelöffnung, wahrscheinlich von einem Knochensplitterchen herrührend. Die Narbe liegt tief unter dem Niveau der Haut, Pat. fühlt sich wohl, hat keinerlei Ausfallerscheinungen.

Ja wir haben sogar einen Fall gesehen, bei dem zweifellos, wenigstens ein Teil des Ventrikels vereitert war und der trotzdem geheilt wurde.

8. Lö. Oberflächlicher Steckschuß operiert. Später Eröffnung des Ventrikels durch Abreißen nekrotischer Massen. Akuter Hirnprolaps. Prolapsoperation. Besserung. Verschluß der Liquorfistel. Ventrikelvereiterung. Incision. Heilung. (Hiezu Abb. 9.) Gestern Nacht durch Infanteriegeschoß, das durch einen Sandsack gefahren war, verwundet. — Etwa 8 cm oberhalb des r. Gehörgangs beginnt eine 3 cm lange nach hinten oben verlaufende Wunde. Beim Auseinanderziehen der Ränder sieht man aus der Tiefe des freiliegenden Gehirns die Spitze eines französischen Infanteriegeschosses hervorragen. Einschußöffnung ist bestimmt nicht vorhanden, so daß sich das Geschoß irgendwie gedreht haben muß. Pat. vollkommen bei sich. — 23. III. Operation (Burckhardt). Mehrere tief im Gehirn liegende Splitter werden entfernt. Nach rechts vorne hat die Dura einen langen Schlitz, nach der Operation zeigt sich das Loch in der Dura etwa markstückgroß. — 30. III. Anfänglich war Pat. sehr unruhig, stieß wilde Schreie aus; hatte leichte Temperatur, aus dem Schädelloch wölbte sich ein flacher nicht zerfallender Prolaps hervor; jetzt ist Pat. völlig klar und ruhig. Der Prolaps ist

zurückgesunken. Die Hirnoberfläche beginnt sich zu reinigen. — 9. IV. Entgegen ausdrücklicher Anordnung des Stationsarztes wurde versucht, ein Stück des nekrotischen Gehirns zu entfernen, dabei entsteht eine Blutung. — 10. IV. Das Gehirn prolabiert in Ausdehnung einer Pflaume. Zugleich ist Fieber aufgetreten. — 11. IV. Der Prolaps hat sich weiter vergrößert. Oedem der Kopfschwarte besteht nicht. Das prolabierte Gehirn ist blaß und glasig, auf der umgebenden rasierten Haut bilden sich fortwährend Wassertropfen, die wie Tautropfen aussehen (Liquorfistel). — 2. Operation (Burckhardt). Kreuzschnitt durch die den Prolaps umgebende Kopfschwarte, aus dem Knochen ist ein fester Wall von Granulationsgewebe herausgewachsen, der sich dem Prolaps dicht angelegt hat. Vom Knochen wird ein Ring von 1—1½ cm entfernt, und die Dura an verschiedenen Stellen radiär incidiert, da diese stark gespannt ist. Sofort prolabiert das ganze freigelegte Gehirn etwa 2 cm hoch über der Dura. — 12. IV. In der Nacht war Pat. etwas unruhig und unklar, heute früh klar, leichte Parese des l. Arms. Aus dem Gehirn läuft massenhaft Liquor. — 25. IV. Erst vom 17. ab ist die Temp. normal, das subjektive Befinden besser, die Parese des Arms geht zurück, das Hirn drängt sich in der ganzen Ausdehnung der Schädelwunde hervor, aber jetzt nicht mehr so stark wie vor der Operation, im unteren Teil des freiliegenden Gehirns wölbt sich ein Teil stärker vor als die übrige Gehirnmasse, dieser entspricht nicht ganz dem von der Erweiterung der Schädelwunde vorhandenen Prolaps. Der Verband ist anfänglich von Liquor stark durchnäßt gewesen, seit 20. hat die Sekretion nachgelassen, auch ist eine erhebliche subjektive Besserung eingetreten. Ebenso ist seit dem 20. im oberen Teil die Hirnschwellung vollständig verschwunden. Die blasse, glasige, weiche Beschaffenheit hat einer fleischroten, festen Platz gemacht. — 26. IV. Jetzt nachdem der Prolaps erheblich zurückgegangen ist, sieht man heute deutlich ein Loch im Gehirn, aus dem klarer etwas gelblicher Liquor rinnt. — 30. IV. Nachdem bisher der Prolaps täglich flacher geworden war, ist das Gehirn heute plötzlich bis über das Niveau der Haut prolabiert. Pat. hat nachts Kopfschmerzen gehabt, aber kein Fieber. Liquor fließt nicht mehr ab. — 11. V. Der Prolaps ist immer größer geworden, kein Liquor mehr abgeflossen. Pat. hat Fieber bekommen seit dem 8., daher wird im unteren hinteren Quadraten an der Stelle der früheren Liquorfistel punktiert und Eiter abgezogen. — 3. Operation (Burckhardt). Sofort wird an derselben Stelle ohne Narkose ein 2 cm langer Schnitt ins Gehirn gemacht. Es entleeren sich ungeheure Mengen dicken Eiters, zweifellos aus dem Ventrikel. Die Wand über der Eiterhöhle ist etwa 1 cm dick. Der Prolaps sinkt sichtlich zusammen. — 12. V. Fieber herunter, Prolaps hat sich noch nicht verkleinert. — 15. V. Aus dem schon übergranulierten Teil des Gehirns, dem bisherigen Prolaps, der inzwischen bedeutend flacher geworden ist, hochrot aussieht, wölbt sich an der Stelle der Ventrikelincision ein neuer sekundärer Prolaps blaß-rötlicher Hirnmasse hervor, Pat. ist vollkommen munter. — 17. V. Untersuchung durch Prof. Forster (Charité): Links (Babinski) gesteigerte Reflexe, spastische Parese am Fuß, leichte Parese des l. Arms, leichte Störung im Lagegefühl der Finger und im Handgelenk links, Tastlähmung links, leichte Ataxie im l. Arm; im l. Bein ist das Lagegefühl intakt. — 2. VI. Seit einigen Tagen fand sich das Drain im Ventrikel immer herausgefallen, daher bleibt es jetzt weg, die granulierende Wundfläche ist jetzt nur noch dreimarkstückgroß während die wunde Fläche früher die 4fache Größe gehabt hatte. Es wird Thiersch'sche Transplantation gemacht. — 6. VII. Von der Transplantation ist nicht viel übrig geblieben. — 10. VIII. Die frühere Wunde ist jetzt völlig epithelialisiert, es besteht eine große sternförmige Narbe, die gegen die Umgebung eingesunken ist. Die ganze l. Seite ist rechts etwas geschwächt. Die Reflexe sind gesteigert, manchmal läuft dem Pat. unwillkürlich Speichel aus dem l. Mundwinkel, sonst ist die mimische Muskulatur intakt. Pat., der längst aufgestanden war, wird heute entlassen. — 20. XII. Pat. schreibt aus der Heimat, es gehe ihm ganz gut, wenn er sich auch noch schwächer als wie vor der Verletzung fühle und hie und da etwas Kopfschmerzen habe.

Warum hier keine Verallgemeinerung der Eiterung im Ventrikelsystem eintrat, bleibt ein Rätsel. Vielleicht hat sich auf irgendeine Weise ein Teil des rechten Seitenventrikels gegen das übrige Ventrikelsystem abgeschlossen.

Alle diese Fälle, insbesondere die angeführten Fälle verheilter Liquorfisteln sprechen nicht gegen die fundamentale Bedeutung der Hirnventrikel für den Verlauf der inficierten Schädelschüsse. Denn bei ausreichendem Abfluß kann eben in seltenen Fällen die Ventrikelinfektion ausbleiben oder lokalisiert bleiben, vielleicht sogar eine bereits erfolgte leichte Infektion des ganzen Ventrikelsystems wieder zurückgehen.

Die günstige Prognose der Stirnhirnverletzungen ist bekannt. Ausheilung von Verletzungen mit Zerstörung ausgedehnter Hirnpartien kommen bekanntlich fast nur im Gebiet des Stirnhirns vor. Es will uns nicht recht einleuchten, wieso die relative Funktionslosigkeit, die geringe Dignität des Stirnhirns, bei diesen Vorgängen, die durch die Infektion des Gewebes beherrscht werden, von so einschneidender Bedeutung sein soll.

Gewiß wird der Allgemeinzustand relativ wenig beeinflußt, wenn das Stirnhirn verletzt ist. Aber ausreichend ist diese Erklärung nicht. Ob hier nicht eine besonders günstige Lage des betreffenden Ventrikelteils, vielleicht die größere Entfernung des Plexus eine Rolle spielt? Oder sind vielleicht hiebei die Abflußbedingungen besonders günstig?

Wir kommen auf diese Frage unten bei der Besprechung der Volumschwankungen des Gehirns und seiner Beweglichkeit in der Schädelhöhle zurück. Wir können hier nur Vermutungen äußern, möchten aber dazu auffordern, dieser Frage vom Standpunkt der Ventrikelinfektion näher zu treten, und geben uns der Hoffnung hin, daß es doch vielleicht gelingen wird, die merkwürdige Tatsache der relativen Ungefährlichkeit großer Stirnhirnverletzungen auf einfache, rein mechanische Momente zurückzuführen.

Die vorstehenden Ausführungen sollen nun keineswegs zu der Meinung führen als glaubten wir, daß eine tödliche traumatische Meningitis nicht auch ausnahmsweise direkt entstehen könnte.

Bei Schüssen, welche eine Nebenhöhle der Nase eröffnet haben, insbesondere die Siebbeinzellen, haben wir in der Regel eine tödliche Meningitis beobachtet, die ohne vorausgehende Ventrikelinfektion entstand. Die fortwährende Zufuhr autochthon menschlicher Infektionserreger von der Nasenhöhle aus bei erschwerten Abflußbedingungen bringen eben schließlich auch die Meningen zur Infektion. Außer bei solchen Ausnahmefällen haben wir niemals gesehen, daß eine progrediente Meningitis ohne besonders vorher geschaffene Disposition direkt entstand [1]).

Eine solche besondere Disposition erhalten aber die Meningen dadurch, daß ein ausgebreitetes Hämatom, das über einer Hemisphäre liegt, vereitert.

9. Her. 24. V. 15 abends verwundet. — Einschuß 5 cm über dem Kieferköpfchen der l. Seite. — 26. V. Aus dem Ohr kommt blutige Flüssigkeit, vielleicht etwas Liquor. Zugleich besteht Temp. — Operation (Prof. Braun). Die Schläfenschuppe unter dem M. temporalis hat eine pfennigstückgroße Depression ohne Verletzung der Dura. Eine Schrapnellkugel sitzt unterhalb des leicht beschädigten Jochbogens in der Muskulatur. Tamponade. — 3. VI. Anfänglich Besserung, später aber tritt Benommenheit ein, die heute vollständig ist. — 2. Operation (Prof. Braun). Incision der Dura. Es entleeren sich eitrige zertrümmerte Hirnmassen. Pat. stirbt am selben Tag.

* Ueber der ganzen l. Hemisphäre ist unter der Dura eine ungeheure Blutansammlung. An der Basis erstreckt sie sich bis an den Rand des Tentoriums, schneidet im übrigen scharf mit der Mittellinie ab. Ueber der Hemisphäre deutliche eitrige Trübung der weichen Häute. Links ist die eitrige Infiltration infolge des Blutergusses weniger in die Augen springend. An der Basis sind die Meningen intakt. Der Schnitt in der Dura geht genau durch die A. meningea media (die natürlich bei der Incision bereits thrombosiert war). Ueber der r. Hemisphäre deutliche eitrige Trübung der weichen Hirnhäute. Basis ganz unverändert. Das mittlere Drittel des l. Schläfenlappens ist von außen gesehen zerstört. Auf dem Durchschnitt schließt sich an die Zerfallszone eine Zone zitronengelben Oedems, die bis auf 1 cm an den Ventrikel heranreicht. Ventrikel frei. — Epikrise: Hier ist vermutlich durch einen Knochensplitter die Meningea angerissen worden oder bei der Durchbiegung abgerissen.

Im Kriege sind solche Fälle von Meningitis sehr selten, hier ist schon der grobanatomische Befund der Meningitis völlig anders als bei den gewöhnlichen Todesfällen mit traumatischer Meningitis. Das ausgedehnte Hämatom ist die Grundlage für die Meningitis. Vielleicht wäre auch hier eine sofortige

---

1) Anm bei der Korrektur: Fälle, bei denen die Meningitis nicht über die Ventrikel von der Basis her entstanden wäre, haben wir auch weiterhin nur in verschwindend geringer Zahl beobachtet. Bei allen hatte wieder etwas Besonderes vorgelegen. So war in 2 Fällen der Knochen unverletzt gewesen. Ein darunterliegender Kontusionsherd des Gehirns hatte sich inficiert. Es waren epileptische Krämpfe aufgetreten, die auch nach der Trepanation nicht nachließen. Hier war eine Konvexitätsmeningitis per continuitatem entstanden, da die Infektion nach außen keinen Abfluß hatte. In einem weiteren Falle (Hufschlag) hatte sich unter der uneröffneten Dura eine ziemlich ausgedehnte Meningitis serosa gebildet. Eröffnung brachte Heilung. Hätte man hier abgewartet, so wäre vermutlich auch eine eitrige Konvexitätsmeningitis entstanden. Also wie bei den Fällen mit Eröffnung der Nasenhöhle: es bestand keine Abflußmöglichkeit für das entzündliche Sekret!

Eröffnung des Hämatoms angezeigt gewesen. Da aber die Dura scheinbar unverletzt war, Druckpuls nicht bestand, konnte dies für uns nicht in Frage kommen. Bei unverletzter Dura diese zu eröffnen, um einen Zertrümmerungsherd des Gehirns vielleicht zu finden, konnten wir uns bisher nicht entschließen, da wir die Gefahr, bei Auffindung eines solchen ihn durch die Eröffnung zu inficieren, für größer erachten, als die abwartende Behandlung.

II.

Von Hirnprolaps spricht man, wenn bei einer frischen Schußverletzung zertrümmertes Gehirn aus der Wunde heraushängt. Aber Hirnprolaps nennt man auch den Zustand, bei dem geschwollenes Gehirn sich aus einer Oeffnung im Schädel herauswölbt. Im ersten Falle prolabiert die Gehirnmasse, weil sie ihren Halt verloren hat. Im zweiten Falle, weil der Schädel für das geschwollene Gehirn zu eng geworden ist. Der zweite Fall kann natürlich auch bei teilweise zerfallenen Massen eintreten. Aber auch dann ist das Bild ein ganz anderes, als im ersten Falle.

Unter Prolaps schlechthin verstehen wir im Folgenden nur den Prolaps des Hirns wegen Raummangels.

Ist das Gehirn nach einer Schußverletzung operativ freigelegt, so bildet sich allmählich in der größeren Zahl der Fälle eine leichte Vorwölbung der Hirnmasse über das Niveau der Dura, des Schädels, ja schließlich über das Niveau der Haut. (Vgl. Abb. 10.) Manchmal bilden sich Bürzel von Gänseeigröße, die steil nach dem Schädelloch abfallen, wie das ja allgemein bekannt sein dürfte. Die Oberfläche des prolabierten Gehirns ist erst mit nekrotischen Massen bedeckt, die sich allmählich abstoßen in Form von braunschwarzen Fetzen. Manchmal geht die Reinigung sehr rasch vor sich, wenn die Hirnzertrümmerung gering war, manchmal dauert es sehr lange. Geht die Nekrose bis in den Ventrikel, so öffnet sich dieser, wie wir sahen, mit Abstoßung der den Ventrikel deckenden Schicht.

Der Hirnprolaps ist stets das Zeichen einer infektiösen Hirnschwellung — wenigstens bei den Kriegsverletzungen. Wir können uns Wilms nicht anschließen, der einen Unterschied macht zwischen reaktiven und entzündlichem Oedem[1]). Wir halten den Unterschied nur für graduell. Die Entzündung kann harmlos sein. Es kann aber auch in der Tiefe eine fortschreitende Encephalitis oder ein Hirnabsceß sich eingestellt haben. Wir haben leider in vielen Fällen gar kein Mittel, uns über die Natur des infektiösen Prozesses Klarheit zu verschaffen. Besteht nur eine leichte Entzündung, so geht diese und mit ihr der Prolaps zurück. Besteht eine Encephalitis, so wird schließlich der Ventrikel beteiligt und der Tod tritt ein. Liegt ein

---

[1]) Münch. med. W 1915. Nr. 42.

Hirnabsceß vor, so kann Heilung eintreten, wenn der Eiter irgendwie seinen Abfluß nach außen findet.

Der frisch gereinigte Prolaps sieht ebenso wie die gereinigte nicht prolabierte Hirnoberfläche, die einige Zeit bloßgelegen, lebhaft rosa aus, später frisch rot, wenn die Oberfläche zu granulieren anfängt. An älteren resistenten Prolapsen von beispielsweise Walnußgröße fanden wir p. m. folgende Beschaffenheit (vgl. das beigegebene Schema Abb. 11):

Abb. 11.

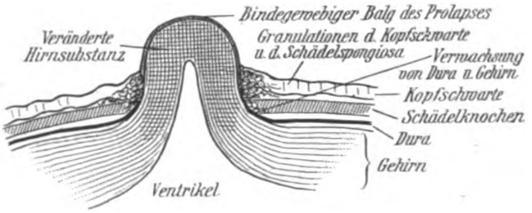

Bindegewebiger Balg des Prolapses
Veränderte Hirnsubstanz
Granulationen d. Kopfschwarte u. d. Schädelspongiosa
Verwachsung von Dura u. Gehirn
Kopfschwarte
Schädelknochen
Dura
Gehirn
Ventrikel

Abb. 11. Schematische Darstellung eines älteren Prolapses. Man sieht die Ausbuchtung des Ventrikels in den Prolaps. Man sieht ferner die Stelle, wo die Dura mit dem Hirn verwachsen ist und um den Fuß des Prolapses einen zirkulären Narbenring bildet, endlich, wie sich die Granulationen aus der Kopfschwarte und der Schädelspongiosa mit der Oberfläche des Prolapses vereinigen. Die Kopfschwarte ist etwas zusammengeschoben, zieht sich später größtenteils wieder über das Gehirn, in dem Maße wie der Prolaps einsinkt.

Zunächst fällt auf, daß der Prolaps nach Aufhören der Herztätigkeit bes. nach Eröffnung der Schädelkapsel, stark zusammen sinkt, wie verwelkt aussieht. Die Substanz des Prolapses besteht aus encephalitisch veränderter Hirnsubstanz von graurötlicher, sehr weicher Masse, die meist ziemlich scharf gegen die reaktionslose benachbarte weiße Substanz abschneidet. Die Oberfläche des Prolapses ist von einer derben Membran bekleidet, die aus immer fester werdendem Granulationsgewebe besteht.

Der Prolaps füllt die Schädellücke vollständig aus, ist mit der Dura, den aus der Spongiosa des Schädeldachs hervortretenden Granulationen und den Granulationen der Kopfschwarte verwachsen. Diese Granulationen wachsen allmählich an dem Prolaps herauf. In geringerem Maße mögen sie auch aus der Prolapsmasse selber entstehen. Diese Granulationen verleihen der Oberfläche des Prolapses ihre lebhaft rote Farbe. Betrachtet man einen Durchschnitt des Prolapses und kommt von der Peripherie her, so sieht man, wie die Bestandteile des Gehirns am Rande des Prolapses allmählich nach der Oberfläche zu in diesen einbiegen. Das Wichtigste aber ist, daß hieran auch der unterliegende Ventrikel Anteil nimmt. Er entsendet einen Ausläufer in den Prolaps. Da sich zudem oberflächliche Hirnmassen abgestoßen haben, liegt die Spitze des Ventrikels oft nur 1 cm unter der Oberfläche der höchsten Stelle des Prolapses, manchmal deckt den Ventrikel nur eine dünne Haut. Solche Befunde haben wir wiederholt erhoben. Da bei dem oben beschriebenen Falle 1 der Tod nur im Anschluß an die Ventrikelpunktion eingetreten ist, dürfen wir annehmen, daß die skizzierte Beschaffenheit bei den stark prominenten älteren Prolapsen auch dann die Regel ist, wenn die Verwundeten am Leben bleiben und der Prolaps sich zurückbildet. In den Fällen, wo die Hirnsubstanz nur leicht angeschwollen ist, mögen natürlich viel unerheblichere Veränderungen gegenüber der Norm in der prolabierten Hirnmasse vorliegen.

Allmählich wächst von der Seite her über den Prolaps Epithel. Wirkt die infektiöse Ursache des Prolapses fort, so braucht er sich dabei nicht zu verkleinern. Es bleibt aber auf seiner Kuppe stets noch eine wunde Stelle (vgl. Fall 15).

Geht die Infektion allmählich zurück, so wird der Prolaps flacher und flacher. Die Bedeckung mit Epithel schreitet schneller fort. Hier ist nun einer unrichtigen Vorstellung entgegenzutreten, die vielleicht da oder dort aufkommen könnte. Der Prolaps sinkt nicht deswegen allmählich ein, weil er übergranuliert und epithelisiert; sondern weil er einsinkt, bedeckt er sich entsprechend schneller mit Haut und Epithel. Denn von der ursprünglichen Haut ist ja nichts oder höchstens durch eine Excision der Wundränder nur wenig weggefallen. Sowie die Prominenz aufhört, nähern sich die Hautränder, und die endgültige Ueberhäutung geht oft mit unglaublicher Schnelligkeit vor sich. Die eigentliche Narbe ist meist nur 1 cm breit. Ist die Sache zur Heilung gekommen, so besteht an Stelle des Prolapses eine tiefe Delle entsprechend dem Hirn- und Knochendefekt. Daß der Prolaps nicht deswegen heilt, weil er sich überhäutet, beweisen eben die Fälle, bei denen er sich größtenteils epithelialisiert, aber nicht zurückbildet — weil die Infektion in der Tiefe fortwirkt.

Diese Art des Hirnprolapses ist völlig verschieden von der Art, wie sich der Hirnprolaps bei einer zerfallenden Encephalitis darbietet. (Vgl. Abb. 11.) Die Oberfläche ist hier nicht glatt, frisch rosa; sondern polypöse Massen dringen aus der Tiefe hervor. In der Mitte ist eine kraterförmige Vertiefung, aus der Eiter kommt, man sieht graue oder rotschwarze Gewebsfetzen, die teilweise mit Eiter durchtränkt sind. Das Ganze sieht bei oberflächlicher Betrachtung wie ein zerfallendes polypöses Carcinom aus. Hier besteht wohl fast immer eine Liquorfistel.

Manchmal ist das Ependym des Ventrikels deutlich zu sehen. (Fall 24 im Anhang.) Die meisten dieser Patienten sterben. Der Fall 7 (Stirnhirn), der diese Form des Hirnprolapses in ausgesprochenem Maße hatte, kam indes durch.

Die bisherigen Formen des Hirnprolapses entstehen alle langsam. Wir haben aber mehrere Male akute Prolapse gesehen (z. B. die Fälle 8 und 2). Hier bestand jedesmal eine Liquorfistel. Das Gehirn war völlig zurückgesunken, ein Prolaps nie vorhanden gewesen. Plötzlich nachts Unruhe, Unklarheit, Kopfschmerzen, morgens Temperatur und verändertes Aussehen. Bei Abnahme des Verbandes prallten wir geradezu zurück: an

Stelle der gestern noch zurückgesunkenen Hirnmasse war ein ungeheurer Prolaps entstanden. Die lebhaft rosenrote Farbe des Gehirns war einem blassen glasigen Aussehen gewichen. Das Versiegen des Liquorausflusses gab sofort die Erklärung: der Ventrikel war verschlossen und inficiert.

Bei dem Falle 8 beobachteten wir später einen „Prolaps auf dem Prolaps", einen sekundären Prolaps. In dem erweiterten Ventrikel war ein Einschnitt gemacht worden, wie oben erzählt, und nun sank der ursprünglich große Prolaps zurück. In den nächsten Tagen wölbte sich ein neuer kleiner Prolaps aus der Einschnittöffnung heraus. Die Oberfläche des primären Prolapses, bereits in Granulierung begriffen und nun wieder entspannt, hatte ihre lebhafte rosenrote Farbe wiedergewonnen. Der sekundär sich stärker vorwölbende Prolaps war mehr rötlich-weiße, encephalitisch veränderte Hirnsubstanz.

Wie viele Chirurgen, so haben auch wir uns früher immer bei einem Falle, der nach der Operation einen Prolaps bekam, die Frage vorgelegt: ist der Prolaps — wenigstens teilweise und in manchen Fällen — bedingt durch die Freilegung des Gehirns oder nicht? Soll man sein Auftreten etwa durch geeignete Maßnahmen bekämpfen? Das Auftreten des Prolapses und der häufig später erfolgende Tod an Meningitis war es gerade, was uns für einige Zeit zu vollkommen primär abwartender Haltung gegenüber den Schädelverletzungen veranlaßte. Aber schon auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel wiesen wir darauf hin, daß es in einzelnen Fällen die rationelle Therapie des Prolapses ist, das Loch im Schädel zu erweitern. Das geschwollene Gehirn hat in der Schädelkapsel wie eine schwellende Extremität in einem zu enge werdenden Verband keinen Platz. Um die besten Verhältnisse für die Zirkulation zu schaffen, muß man das Loch im Schädel also vergrößern, wenn man auf den Prolaps günstig einwirken will (Prolapsoperation).

Diese Auffassung des Hirnprolapses ist ja sicher immer die Anschauung vieler gewesen. Aber sie steht der Anschauung anderer gegenüber, welche immer noch meinen, durch primäre Hautnaht, durch Fasciendeckung das Entstehen eines Prolapses auf rein mechanischem Wege verhüten oder durch Druckverbände einen bestehenden Prolaps schneller zum Verschwinden bringen zu sollen. Die Frage, ob es aus anderen Gründen vielleicht zweckmäßig ist, die Haut primär zu vereinigen, und ob man vielleicht indirekt die Hirninfektion und damit den Prolaps durch primäres Zunähen hintanhalten kann, hat mit der Natur des Prolapses nichts zu tun[1]).

Wir sind seit dem Brüsseler Kongreß in unserer Anschauung bezüglich des Hirnprolapses in jeder Hinsicht bestärkt worden. Der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung ist, daß in manchen Fällen bei primär oder sekundär (etwa wegen Reizerscheinungen) ausgeführter Freilegung des Gehirns keine Spur von Prolaps eintritt, oder wie in dem Falle 10 ein vorübergehend aufgetretener Prolaps nach kurzer Zeit einer tiefen Höhle

---

[1]) Vgl. Nachtrag.

Platz macht, lange ehe die Ueberhäutung begonnen hat. Gerade im Falle 10 war ein außerordentlich großer Hirndefekt mit erheblichen nervösen Ausfallserscheinungen vorhanden gewesen. In den ideal verlaufenden Fällen, die gar nicht so sehr selten sind, stoßen sich bei sachgemäßer Wundbehandlung die nekrotischen Massen ab, die Reinigung erfolgt ohne Prolapsbildung. Ihr folgt eine schnelle endgültige Heilung. Wir wollen hier nur einige Beispiele anführen:

10. Pa. Tangentialschuß mit erheblicher Hirnzerstörung. Beginnender Prolaps mit spontanem Rückgang. Tiefe Höhle. Liquorfistel. Heilung. **14. V. 15.** Gestern Vormittag verwundet. — Tangentialschuß von vorne nach hinten verlaufend über dem l. Scheitelbein, nahe der Mittellinie. Pat. ist bei sich, hat aber eine rechtsseitige Lähmung. — Operation (Landois). Im Knochen ist ein 4 cm langer, und 1 cm breiter Spalt. Nach Erweiterung desselben werden pfennigstückgroße Knochensplitter, 5 an der Zahl, herausgezogen, die teilweise im Gehirn liegen. Die Splitterung ist sehr viel größer als erwartet. Nach der Operation ist das Loch im Schädel 3 × 5 cm groß. Der Gehirndefekt ist sehr beträchtlich. Tamponade. — 29. V. Anfänglich keine Spur eines Prolapses. Dann hat sich an einer Seite ein ganz flacher Prolaps gebildet. — 4. VI. Prolaps ist völlig verschwunden. Inmitten des freiliegenden, pulsierenden Gehirns ist eine zehnpfennigstückgroße schwarze Zone (Nekrose). — 15. VI. Es hat sich eine tiefe Höhle gebildet durch Abstoßen der nekrotischen Massen im Zentrum. Die Abstoßung ist noch nicht beendet. Aus der Tiefe kommt Liquor. — 25. VI. Die Wunde beginnt sich zu schließen. — 1. VIII. Pat. war während der ganzen Behandlung fast fieberfrei. Die Wunde ist verheilt. die Lähmungen sind stark zurückgegangen. Pat. wird entlassen.

11. Wi. Tangentialschuß. Operation auf Reizerscheinungen hin. Idealer Verlauf. Heilung. **3. II.** 15 verwundet, nicht bewußtlos. — Tangentialschuß über dem l. Scheitelbein, nahe der Mittellinie, rechtsseitige Lähmung. — 9. II. Es treten Zuckungen im Facialisgebiet und r. Arm mit Bewußtseinsverlust ein. Daher Operation (Burckhardt). Im Schädel ein 2 cm langer Sprung, aus dem Gehirn prolabiert. Darunter ist eine Zertrümmerungszone mit Knochensplittern. Das Loch in der Dura ist pfennigstückgroß, das Loch im Schädel hat nach der Operation die Größe eines Talers. — 11. II. Seit der Operation hat Pat. aphasische Störung. Wunde sieht gut aus. 8. III. Keine Störung des Heilverlaufes. Im Gehirn ist eine bohnengroße Höhle, der Zugang zu ihr ist etwa linsengroß. — 9. V. Mit hanfkorngroßer, verschorfter Stelle abtransportiert. Pat. war längst aufgestanden, umhergegangen, obgleich die Lähmungen noch nicht ganz verschwunden sind. Die Sprache ist normal. — Epikrise: Hier hat niemals ein Prolaps bestanden.

12. Re. Tangentialschuß. Idealer Verlauf. Phänomen der Lageänderung des Gehirns. Heilung. Am 25. IX. verwundet, auswärts operiert: Pfennigstückgroßes Loch im Schädel. Nach Erweiterung des Lochs werden zahlreiche Knochensplitter aus dem zertrümmerten Gehirn entfernt. — 1. X. 15. 10 cm lange horizontal verlaufende Wunde, deren Mittelpunkt 5 cm über dem r. Unterkieferköpfchen liegt. In der Mitte liegt das Gehirn in Markstückgröße bloß. — 13. X. Verlauf völlig reaktionslos. Wundränder granulieren. Wenn Pat. sitzt, sieht man durch den jetzt weiter gewordenen Zugang in eine mindestens 3 cm tiefe Höhle, deren Grund nur sichtbar wird, wenn man das Licht direkt in die Höhle einfallen läßt. Bei Rückenlage verschwindet die Höhle vollkommen. — 16. XII. Die Wunde ist verheilt. Im Schädel ist noch eine kleine Grube, kein Loch mehr fühlbar. — 29. XII. Pat. munter. Soweit von außen festzustellen, hat sich der Schädeldefekt geschlossen. — Epikrise: Trotz der tiefen Höhle ist rasche vollständige Heilung eingetreten. Man muß annehmen, daß jetzt bei Lageveränderungen das an der Verletzungsstelle angewachsene Gehirn einer gewissen Zerrung unterliegt.

Weitere Fälle wollen wir beiseite lassen, da jeder sie aus eigener Erfahrung kennt.

Bei dem oben beschriebenen Fall 2 war es genau ebenso: primär, das Gehirn vollständig flach. Dagegen mit dem Auftreten einer schweren Infektion, nämlich der Infektion des Ventrikels, akuter Prolaps. Aehnlich im Falle 8. Das nicht entzündete Gehirn prolabiert also nicht bloß nicht, sondern sinkt bei entsprechender Lagerung sogar tief zurück.

Die beiden Beobachtungen an den Fällen 12 und 2 über Volumveränderungen des Gehirns, die man auch bei geeigneten anderen Fällen, bei denen kein Hirnprolaps vorliegt, machen kann, geben Veranlassung, kurz auf dieses Phänomen einzugehen. Barany erwähnt es in Nr. 4. der Münch med. Woch. 1915 und knüpft hieran sofort Konsequenzen für die Therapie, die sehr verdienen, erweitert zu werden.

Zum Teil wird das Phänomen des Zurücksinkens des Gehirns bei gewissen Stellungen des Körpers und des Kopfes durch die Blutfüllung des Gehirns erklärt: wenn der Patient 2 hustete, wölbte sich das Hirn vor, spritzte Liquor aus dem Ventrikel; wenn er gewaltsam inspirierte, zog sich das Gehirn weit zurück. Daß beim Aufsitzen in Barany's Fällen und in unseren Beispiel 12 das Gehirn gegenüber der Rückenlage zurücksank, kann ebenfalls durch die Blutfüllung des Gehirns bedingt sein. Im Falle 2, wo die Verwundung am Hinterkopf war, war es aber umgekehrt. Beim Sitzen lag das Gehirn vor. In Bauchlage zog es sich zurück. Also kann der Umstand, daß in sitzender Stellung das Gehirn blutleerer ist, nicht allein wirksam sein. Wir wissen ja, daß das Gehirn nur an der Basis und auch da nur locker fixiert ist. Es hat also ein gewisses Maß von Beweglichkeit im Schädel, wenn es nicht durch Schwellung für die Schädelkapsel zu groß geworden ist.

Die Volumschwankungen des Gehirns infolge der durch verschiedene Körperhaltung bedingten verschiedenen Blutfüllung und die durch den Einfluß der Schwere auf das Gehirn selber bedingte Lageveränderung des Gehirns, werden sich also wohl kombinieren. Wir hatten den Eindruck, daß das letztere Moment das wichtigere ist. Bei den verschiedenen Lokalisationen der Hirnwunden wird sich, wo das Phänomen zutage tritt, wohl eine Stellung und Lage des Kopfes und Körpers finden lassen, die für das Offenhalten aller Buchten und Gänge die günstigste ist. Jedenfalls wird durch das Zurücksinken des Gehirns ein in die Tiefe führender Fistelgang frei, speziell auch eine Liquorfistel. Eine Retention unter Druck kann nicht erfolgen. Die Idee, die Patienten mit der Wunde nach unten zu legen, um für Abfluß zu sorgen, ist verkehrt. Dadurch wird der Gang zugepreßt. Sollten nicht solche Tatsachen bei dem relativ günstigen Verlauf der Stirnhirnverletzungen eine wichtige Rolle spielen, da hier ja bei Rückenlage das Gehirn meist zurückgesunken ist? Wir werden künftig in geeigneten Fällen versuchen, gerade bei Liquorfisteln, die Kranken eine solche Lage einnehmen zu lassen, in der das Gehirn möglichst zurückliegt.

III.

Nach den aus dem Vorstehenden sich ergebenden Grundsätzen gestalten sich unsere Maßnahmen bei Schädelverletzungen folgendermaßen.

Wenn wir auch glauben, daß für die große Mehrzahl der Fälle es ziemlich gleichgültig ist, ob man primär operiert oder nicht, da die Prognose in erster Linie von der Art der Verletzung abhängt, so ist für einen kleinen Teil der Fälle die sofortige Freilegung von ausschlaggebender Bedeutung: Wenn schon die meisten Fälle, bei denen der Ventrikel nicht eröffnet ist, ebenso gut auch später beim Auftreten einer besonderen Indikation (Fieber, Reizerscheinungen, Oedem der Kopfschwarte) operiert werden können und dann auch noch oberflächliche Abscesse glatt ausheilen, wenn auch trotz sofortiger Freilegung eine fortschreitende Encephalitis häufig genug nicht vermieden wird, wenn auch dieser und jener Fall von an sich harmlosem, nicht inficiertem Durchschuß des Ventrikels erst infolge der Operation inficiert wird, so spricht doch alles dafür, daß die Aussichten, das Richtige zu treffen, größer sind bei sofortiger Operation als bei abwartender Behandlung.

Glatte Durchschüsse mit kleinem Ein- und Ausschuß, darin geben wir Guleke[1]) vollkommen recht, mag man besser in Ruhe lassen. Die Splitterung ist, wie Guleke sagt, in solchen Fällen meist gering.

Die anderen Fälle soll man sofort operieren, erstens um einer Encephalitis oder einem Hirnabsceß möglichst vorzubeugen, zweitens um bei Verletzung des Ventrikels möglichsten Abfluß zu schaffen. In erster Linie soll man überall die Dura bis ins Gesunde freilegen. Sie hat oft unter dem äußerlich intakten Knochen Risse, die erst nach der Freilegung zutage treten. Dann soll man ev. durch Incision der Dura den ganzen zertrümmerten Hirnbezirk freilegen. Es ist durchaus unzureichend, nur nach den Splittern im Gehirn zu fahnden

---

1) Ueber Therapie und Prognose der Schädelschüsse.

und womöglich wenig schonend in der Tiefe der Hirnmassen herumzurühren. Das Zurückbleiben eines Splitters im Gehirn für sich allein bedingt bei breitem Zugang noch nicht die Schwere des Falles. Jeder weiß, daß selbst die gründlichsten Operateure oft Splitter zurücklassen müssen.

Sehr schwere Fälle mit ausgedehnter Splitterung und langen Sprüngen im Schädeldach erlauben kein radikales Operieren. Bezüglich der ganz schweren Fälle stehen wir nach wie vor, wie zur Zeit des Brüsseler Kongresses, auf dem Standpunkt abzuwarten. Bei den etwas aussichtsreicheren, oder erst während der Operation sich als „inoperabel“ ergebenden Fällen mag man sich damit begnügen eine Art Sicherheitsventil anzulegen.

Bezüglich der Steckschüsse sind wir dagegen heute zu der Ueberzeugung gekommen, daß man entschieden besser tut, sie sofort zu operieren und zwar aus folgenden Gründen:

In einer unerwartet großen Zahl von Fällen fanden wir, daß das Geschoß, welcher Art es auch sei, außerhalb des Schädels stecken geblieben war, nachdem es diesen eingedrückt hatte. Es entsteht dann häufig um das Geschoß und die Splitter herum ein Absceß, der durch sofortige Operation vermieden werden kann.

Ist das Geschoß ins Gehirn eingedrungen, so tritt fast immer Eiterung ein, wenn man es nicht entfernt. Ausnahmen machen gelegentlich Infanteriegeschosse und Granatsplitter unter Erbsengröße. Operiert man sofort, so führt manchmal der von Bier[1]) angegebene Kunstgriff, die Wunde nach unten zu kehren und den Schädel zu beklopfen, zum Ziel. Kommt das Geschoß hierbei nicht zum Vorschein und ist der Kanal tief, so soll man nicht mit dem Finger oder einer Sonde bohren, sondern sich mit der Anlegung des Sicherheitsventils genügen lassen. Wir haben anfänglich wiederholt nach dem Geschoß gesucht und es fast nie auf diese Weise gefunden. Dagegen glauben wir jetzt, durch das Sondieren eher Schaden gestiftet zu haben.

Nach unseren Beobachtungen p. m. und an Lebenden haben wir nämlich gelernt, daß ein Geschoß nur selten mitten im Gehirn stecken bleibt. Alle Arten von Geschossen bleiben vorzugsweise entweder außerhalb des Schädels stecken, wie oben erwähnt, oder sie manchen an der gegenüberliegenden Schädelwand halt. Außerordentlich oft fanden wir daher das Geschoß in der Schädellhöhle freiliegen. Auch kommt gar nicht so selten vor, besonders bei Schrapnellkugeln, daß das Geschoß ein zweites Mal den Schädel durchschlägt, aber dann seine Kraft erschöpft hat und die Haut nicht mehr perforiert.

So bleiben auch die Geschosse häufig an der Schädelbasis stecken. Mehrfalls fanden wir sie fest verkeilt in der Schläfenbeinpyramide. (Vgl. z. B. Fall 25 im Anhang.) Wir waren anfänglich Steckschüssen mit der schweigenden Voraussetzung gegenübergetreten, daß die Geschosse häufig mitten im Gehirn halt machen. Wenn man aber weiß, daß dies in der weit

---

1) Brüsseler Kongreß 1915.

überwiegenden Zahl der Fälle nicht so ist, wird man grundsätzlich davon Abstand nehmen, in dem alsdann stets sehr langen, dabei oft engen Schußkanal nach dem Geschoß zu suchen. Hier ist abzuwarten, um umgehend den Röntgenwagen zu bestellen, oder den Patienten dahin zu verbringen, wo er geröntgt werden kann, selbst auf die Gefahr, daß der Transport für ihn nicht gleichgültig ist.

Auf keinem Gebiet der Kriegschirurgie vermißt man einen Röntgenapparat so schmerzlich wie bei Steckschüssen des Schädels. Dank der Fürsorge unseres beratenden Chirurgen und unseres Korpsarztes haben wir seit einiger Zeit einen Röntgenwagen bei uns stationiert. Seither ist leider erst ein Fall der genannten Art zu uns gekommen.

Hier im Falle 5, der oben mitgeteilt worden ist, wurde das Geschoß auch prompt bei der Operation unter dem Knochen der gegenüberliegenden Seite gefunden. Leider starb der Patient, der anfänglich nicht in unserer Behandlung gewesen war, an einer von der Einschußstelle ausgehenden Infektion. Der dem Ausschuß nahe liegende Teil des Schußkanals im Gehirn war in Heilung begriffen. Ohne die Infektion an der Einschußstelle wäre Patient mit Wahrscheinlichkeit durchgekommen [1]).

Die Tatsache eben, daß Geschosse so häufig an der gegenüberliegenden Wand haltmachen, macht es also zur dringenden Pflicht, jeden Schädelsteckschuß, wo es möglich ist, zu röntgen. Man wird in vielen Fällen das Geschoß entfernen können. Vorsicht scheint uns indes insofern geboten, als man sich

---

1) Anm. nach der Fertigstellung der Arbeit. Wir können die Wichtigkeit der Tatsache für die Therapie, daß Geschosse ganz vorwiegend vor ihrem Eintritt ins Gehirn oder bei oder nach ihrem Austritt aus dem Gehirn, also nicht im Gehirn selber, haltmachen, nicht genug betonen. Ergibt die Lokalisation durchs Röntgenbild, daß das Geschoß im Gehirn liegt, so braucht das noch keine Abweichung von der Regel zu sein. Wir haben inzwischen folgenden interessanten Fall (Ue.) gesehen: Einschuß r. Hinterhaupt, Geschoß steckt im l. Stirnhirn. Der Fall kam erst einige Tage nach der Verwundung in unsere Behandlung. Bei der Revision der Einschußöffnung ließ sich das Geschoß nicht herausklopfen, da der Weg zu weit war (Granatsplitter). In der Annahme, das Geschoß habe wie gewöhnlich seinen Weg bis an die gegenüberliegende Schädelwand fortgesetzt und sei nur zurückgeglitten, wurde in der Nähe des Sitzes des Geschosses, also, vorne links trepaniert, leider zu zaghaft. Es wurde nichts gefunden. Pat. starb an der Infektion des Schußkanals. Es ergab sich: 2 cm von der Trepanationsstelle entfernt war im Gehirn ein Loch — das Ende des vereiterten Schußkanals (der durch den Ventrikel gegangen war). Das Geschoß war zurückgerutscht Wäre ausgiebiger trepaniert worden, so wäre das Ende des Schußkanals gefunden worden und die Möglichkeit wäre vielleicht gegeben gewesen, das Geschoß zu entfernen. Sicher wird die primäre Entfernung von Geschossen bei Kenntnis dieser Verhältnisse in vielen Fällen möglich sein. Der Umstand, daß Geschosse im Gehirn leicht wandern, läßt es indes dringend geboten erscheinen nicht zu meißeln, sondern möglichst zart mit einem Trepan den Schädel zu eröffnen. Denn sind die Geschosse gar in den Ventrikel zurückgerutscht, so können sie unerreichbar werden

vorher überzeugen soll, ob nicht das Geschoß, frei in der Schädelkapsel liegend, bei Lageänderung wandert. Liegt das Geschoß an einer Stelle der Schädelbasis, wo man von außen nicht herankann, so darf man sich vielleicht dem Gehirn gegenüber weniger Reserve auferlegen und eher einmal den Versuch machen, durchs Gehirn hindurch nach dem Geschoß zu suchen, wenn man nicht auch hier vorzieht, sich mit der Anlegung einer Oeffnung zu begnügen. Die Beziehungen des Schußkanals zum Ventrikel sind auch hier immer im Auge zu behalten und äußerste Schonung ist geboten. Bei in der Schädelbasis eingeklemmten Geschossen ist ohnedies primär operativ nichts zu machen. Diese Fälle sind wohl immer verloren.

Auf den Fall 16, wo die Schrapnellkugel in den Schußkanal zurückglitt und ins Hinterhirn rutschte, wollen wir an dieser Stelle nochmals hinweisen.

Im Gehirn selber bleiben vorwiegend nur kleine Granatsplitterchen stecken. Sie ritzen einen engen Kanal in die Hirnsubstanz. Verfolgt man diesen bei der Untersuchung p. m., so findet man an seinem Ende das Splitterchen.

Wir haben nur einen Fall zu verzeichnen, wo ein Teil eines Infanteriegeschosses[1]) wenigstens scheinbar mitten im Gehirn stecken geblieben war. Tatsächlich hatte auch hier das Geschoß an der Schädelbasis halt gemacht. Wegen seiner Besonderheiten bringen wir ihn ausführlich. In diesem Falle, von Prof. Braun operiert, gelang es nach Lokalisation durch Röntgenbild das Geschoß von der Einschußstelle aus zu entfernen, nachdem es bereits eingeheilt war. Die Krankengeschichte ist in mancher Hinsicht von Interesse.

13. Ge. Steckschuß im Gehirn. Einheilung des Geschosses. Sekundäre Entfernung aus der Einschußöffnung. 24. II. 15. Gestern Abend durch Infanteriegeschoß getroffen. — Etwa 8 cm über der unteren Horizontalen, etwas hinter der Senkrechten über dem Warzenfortsatz eine kleine vollständig reaktionslose Einschußöffnung ohne Ausschuß. — 25. II. Mehrmals gebrochen, kein Druckpuls, starke Kopfschmerzen. — 27. IV. Inzwischen konnte ein Röntgenbild gemacht werden, es zeigt sich ein Infanteriegeschoß, das nach unten und vorne von der Einschußöffnung im Gehirn liegen muß. — Die Wunde ist bis auf eine winzige Stelle übergranuliert, Pat. war bereits aufgewesen, beschwerdefrei, heute bekommt er plötzlich Fieber, starke Kopfschmerzen, kein Druckpuls. Daher Operation (Prof. Braun) in Lokalanästhesie. Der Schädel hat einen 2 cm langen und 2 cm breiten ovalen Spalt, die Dura wird freigelegt, eine feine Nadel, dem Röntgenbild entsprechend, ins Gehirn eingestochen. Zunächst gelangt man auf einen Widerstand, dabei werden Schmerzen geäußert (wahrscheinlich das Tentorium), schließlich gelingt es in 4—5 cm Tiefe das Geschoß mit der Nadelspitze zu tasten. Dabei dringt die Nadel durch resistentes Narbengewebe. Entlang der Nadel wird durch die Narbe mit einem schmalen Messer incidiert, in Seitenlage der Kopf geklopft, hiedurch rückt das Geschoß etwas vor, es verschwindet aber wieder und wird mit der Pincette entfernt. Französisches Infanteriegeschoß an der Spitze verbogen. Tampon aufs Gehirn. — 17. V. (Prof. Forster): Linksseitiger Gesichtsfelddefekt beider Augen, sonst normal. — 15. VII. Wunde vollständig geheilt, Pat. entlassen.

---

[1]) Dagegen haben wir jetzt 2 Fälle von Tangentialschüssen beobachtet, bei denen Teile eines engl. I.-G., bei dem Auftreffen auf den Schädel abgesprengt waren, mitten im Gehirn saßen. Solche sind aber meist leicht von den anderen zu unterscheiden. Aber es empfiehlt sich also auch, bei Tangentialschüssen, wo irgend möglich zu röntgen!

Auch hier hat das Geschoß an der gegenüberliegenden Seite, an der Schädelbasis, halt gemacht. Es wäre nicht möglich gewesen, es von dort direkt zu entfernen. Der Schußkanal war vernarbt. Derartige Fälle von Infanteriegeschoß Steckschüssen mit Geschoß an der gegenüberliegenden Schädelbasis wird man wohl auf jeden Fall besser primär operieren, da man bei der Glätte der Infanteriegeschosse Aussicht hat, sie nach Bier herausspazieren zu lassen und man mit der abwartenden Behandlung auch ein Risiko übernimmt.

Besteht ein Prolaps, so hat man öfter Gelegenheit einzugreifen. Kommt man bei dem festen Prolaps nicht dahinter, daß irgendein Hirnabsceß, ein Fremdkörper die Entzündung unterhält[1]) und wächst er immer mehr, so empfiehlt es sich manchmal, zu operieren d. h. einfach die Schädellücke zu erweitern und die Dura radiär zu incidieren. Daß die Gefahr, hiedurch eine Meningitis zu machen, gleich Null ist, ist oben ausgeführt. Man sieht nach Incision der Dura, wie das Gehirn förmlich hervorstürzt. Man sucht hiedurch also eine partielle Entlastung des eingezwängten Gehirns herbeizuführen. In einem Falle, der wegen der kolossalen Ausdehnung der Schädel- und Hirnzertrümmerung an sich von Interesse ist, der deswegen auch in Brüssel vorgestellt wurde, hatten wir einen besonders schönen Erfolg.

14. Schl. Oberflächlicher Durchschuß beider Stirnlappen. Ungeheure Schädel- und Hirnzertrümmerung, Hirnprolaps. Umfangreiche Freilegung des Gehirns Stillstand des Prolapses. Heilung. Etwa 3 cm über dem l. Auge ist ein markstückgroßes Loch im Schädel, aus dem Gehirn fließt (Einschußöffnung). Nach links davon setzt sich der Defekt des Schädels in eine fast handtellergroße Depression fort, die bis über die Senkrechte des l. äußeren Augenwinkels nach links hinausreicht. Ueber dem r. Ohr ist ein Hämatom, das diffus in die Umgebung übergeht. 5 cm über der oberen Horizontalen 2 cm vor der Gehörgangsvertikalen fühlt man unter der Haut eine Schrapnellkugel. Das ganze Schädeldach zwischen Ein- und Ausschuß und noch weit darüber hinaus balottiert auf der Hirnmasse, wenn man auf den Schädel drückt. Die r. Halsseite hinter dem Unterkieferwinkel ist geschwollen, stark blutunterlaufen. Pat. läßt unter sich, ist völlig apathisch. Keine Lähmung nachzuweisen. Reflexe vorhanden, an den Beinen etwas gesteigert. — 3. I. Im Verlauf der ersten 8 Tage nach der Verwundung ist Pat. allmählich ganz zu sich gekommen, später hat er auch wieder gelernt, den Harn zu halten; jetzt gibt er an, stets bei sich gewesen zu sein, nur zu müd gewesen zu sein, um sich irgendwie zu äußern. An der Einschußöffnung besteht ein kirschgroßer

---

1) Bezüglich von Fremdkörpern im Gehirn bei Tangentialschüssen vgl. die Anmerkung der vorhergehenden Seite.

Prolaps, neben dem der Eiter abläuft. Am 6. I. wird wegen Eiterung der Prolaps abgeschnitten, am 17. I. hat er sich in derselben Größe neu gebildet, es läuft immer noch neben ihm ziemlich viel Eiter heraus. — 21. I. Der Prolaps hat sich an den Hautrand angelegt, es besteht ein leichtes Oedem der Kopfschwarte. Pat. klagt über Schmerzen der geschwollenen Halsdrüsen, zugleich entsteht Fieber, daher wird am 21. I. Operation (Burckhardt) gemacht. Incision auf der Schrapnellkugel, die in die Fasern des Musculus temporalis eingebettet liegt. Neben dem Geschoßbett in der Richtung nach der Einschußöffnung zu ist ein Loch im Schädel, aus dem Gehirnmasse dringt. Die Einschußöffnung wird ebenfalls erweitert, auch hier drängen sich erweichte Hirnmassen neben dem Prolaps hervor. Die Dura wird weit gespalten. Der Prolaps selber ist relativ fest und wächst mit einer Art Hals aus der übrigen Hirnmasse heraus. Ein- und Ausschußöffnung werden durch einen Schnitt durch die Kopfschwarte verbunden. Ein Sprung läuft in großem, nach unten konvexem Bogen, von der unteren Lefze der durchschnittenen Kopfschwarte bedeckt, zwischen Ein- und Ausschußöffnung; er reicht, nach der abnormen Beweglichkeit zu schließen, bis an den Orbitalrand. Zwischen den erweiterten Ein- und Ausschußöffnungen besteht jetzt noch eine etwa 6 cm breite Knochenbrücke, die ganze Wunde ist etwa 22 cm lang, die Knochenstücke der Depression an der Einschußöffnung werden entfernt, die Sprünge im Schädel erstrecken sich noch über die 22 cm hinaus, so daß fast das ganze Stirnhirnschädeldach und ein Teil der r. Schläfenschuppe gesprungen ist. — 23. I. Nach anfänglichen Schmerzen und vermehrter Schwellung am Hals heute Besserung, Temp. geht herunter, während der Prolaps vor der Operation ständig gewachsen ist, ist er nach dieser mit einemmal zum Stillstand gekommen, er hat nach wie vor seine pilzförmige Gestalt, d. h. er fällt steil nach der übrigen Gehirnmasse ab. Wahrscheinlich fließt etwas Liquor aus dem Ventrikel aus. — 3. II. Nachdem sich unter dem Knochendeckel die nekrotischen Gehirnmassen abgestoßen haben, kann man jetzt unter diesem wie durch einen Tunnel hindurchsehen, man sieht die große Zerstörung im Bereich des unterliegenden Stirnhirns. Die Tabula externa, von Granulationen unterminiert, stößt sich in Form einer dünnen Schale ab, so daß bald die ganze freiliegende Knochenfläche von Granulationen bedeckt ist. Auch am Rand des Knochens kommen aus der Spongiosa Granulationen hervor. — Ein Röntgenbild zeigt die kolossale Splitterung des ganzen vorderen Drittels des Schädeldachs. — 28. II. wird nach Thiersch transplantiert, die Hautläppchen heilen nur auf dem freiliegenden Knochen nicht über den beiden Stellen an, wo das Gehirn freiliegt. — 19. V. wird Pat. entlassen. Mit Ausnahme je einer ganz kleinen Fistelöffnung über Ein- und Ausschußöffnung ist die ganze frühere Wunde epithelisiert. Pat. ist zwischen 6 und 8. IV. auf der Kriegschirurgentagung in Brüssel vorgestellt worden, befindet sich völlig wohl, leidet nur hie und da noch an leichten Kopfschmerzen und meint, er sei gegen früher etwas vergeßlich geworden. Prof. Forster (Charité Berlin) konnte bei einer kurzen Untersuchung keine Abnormität der psychischen und neurologischen Funktion feststellen. — Epikrise: Den Prolaps würden wir heute nicht mehr abtragen.

Beim akuten Prolaps infolge plötzlichen Verschlusses einer Liquorfistel ist eine Erweiterung der Schädellücke durchaus indiciert. Die Liquorfistel wird durch die angeschwollene Hirnmasse, die nach der Seite nicht ausweichen kann, zugedrückt: In den Fällen 8 und 2 hatten wir das eine Mal einen schönen, das andere Mal höchstens einen relativen Erfolg.

Aber nicht nur zur Entlastung des Gehirns analog der Abnahme eines schnürenden Verbandes ist oft die Prolapsoperation angezeigt. Der Prolaps versperrt oft Eitermassen den Abfluß. Zuweilen mündet eine Eiterfistel nicht an der Oberfläche des Prolapses sondern seitlich. Die Mündung wird erst frei, wenn rings der Schädel etwas entfernt und die Dura incidiert ist. Auf diese Weise kann man einem Absceß auf die Spur kommen. (Vgl. Fall 15.) Manchmal wird auch die Eiterung von einem seitlich unter der Dura im Gehirn steckenden Knochensequester erhalten.

Besonders in den Fällen zerfallender Encephalitis ist man versucht, die Schädellücken zu erweitern. Gerade hier sind zahllose Buchten und Nischen. Man weiß nicht, woher der Eiter kommt, ob in der Tiefe nicht ein Absceß steckt. Erweitert man die Schädellücken, so bekommt man oft überraschend Klarheit. Auch Liquorfisteln bekommen besseren Abfluß. Gerade in solchen Fällen stürzt das Gehirn nach Incision der Dura förmlich hervor.

Man darf nicht erwarten, nach der Prolaps-Operation in jedem Falle eine eklatante Veränderung des Zustandes zu sehen, geschweige denn in jedem Falle einen definitiven Erfolg zu haben. Die Prolapsoperation bezweckt eben nichts anderes, als in geeigneten Fällen durch Entlastung des eingezwängten Gehirns eine bessere Durchblutung herzustellen und zu verhindern, daß Buchten und Fistelgänge durch die Raumbeengung verschlossen oder ihre Mündungen verdeckt werden. Ob diese, manchmal in Anbetracht der Schwere der Infektion sehr unbedeutende Unterstützung, die wir der Natur durch die Prolapsoperation bringen, den Kampf zwischen Infektion und Körper im guten Sinne entscheiden hilft, hängt, wie bei allen unseren Maßnahmen gegenüber infektiösen Prozessen, von der Art des Falles ab.

Prolapse abzutragen halten wir heute für einen ganz groben Kunstfehler. Die Begründung dessen dürfte im Vorstehenden zu Genüge zu finden sein. Besonders sei aber darauf hingewiesen, daß man beim Abtragen irgend eines größeren Prolapses den Ventrikel eröffnet, da dieser ja sich in den Prolaps hinein erstreckt.

Feste Prolapse zu punktieren halten wir aus demselben Grunde für äußerst gefährlich. Bei Fällen von Hirnabscessen, die auftreten, ehe sich die Wunde geschlossen hat, also eben solchen, die mit Prolapsen einhergehen, ist es sicher richtiger die Schädellücke zu erweitern, dann verrät sich oft der Hirnabsceß von selber.

Daß wir mit unserer Stellungnahme gegenüber der Ventrikelinfektion und dem Prolaps auf dem richtigen Wege sind, zeigen uns auch einige sehr traurige Fälle, wo die Patienten mit Eröffnung des Ventrikels, einschmelzender Encephalitis, Prolaps des zerfallenden Gehirns, wochenlang am Leben geblieben sind.

Früher haben wir Fälle mit so riesigen Zerstörungen des Gehirns nie zu sehen bekommen. Nicht weil durch die Freilegung der Zerfall der Hirnmassen hervorgerufen worden wäre, sondern weil solche Fälle um Wochen früher sterben ohne Operation.

Auch Wilms erwähnt in der genannten Arbeit, daß er sich oft veranlaßt gesehen hat, große Stücke des Schädels zu entfernen. Wenn es auch nicht unsere Aufgabe ist, solchen Unglücklichen das Leben zu verlängern, so wird man doch immer wieder solche Versuche machen in der Hoffnung, diesen oder jenen durchzubringen.

Die Wundbehandlung kann nach unsrer Ansicht nicht einfach genug sein. Das Gehirn soll möglichst in Ruhe gelassen werden. Einführen von Drains in Abscesse halten wir, wie **Barany**, für unzureichend. Etwas Gaze oder wenn man will Guttapercha nach **Barany** ist sicher zweckmäßiger. Aber eine ausreichende Offenhaltung wird man durch solche Mittel nicht erreichen. Das Gehirn quillt immer wieder zusammen. In den nichtinficierten Ventrikel ein Drain einzuführen, davor warnen wir auf Grund der oben mitgeteilten Erfahrungen sehr eindringlich. Mit Gewalt und steter Belästigung ist beim Gehirn nichts zu erreichen, man soll es dem Gehirn bequem machen, man soll es möglichst in den Zustand versetzen, in dem es selber am besten mit der Infektion fertig wird.

Nekrosen sollen sich selber abstoßen. Oft empfiehlt sich feuchte Gaze, die weniger leicht verklebt und dann nicht abgerissen zu werden braucht. Ist der Verband angeklebt, soll man Wasserstoffsuperoxyd wählen. Gerade bei der zerfallenden Encephalitis, aber auch bei festen Prolapsen empfiehlt sich oft die offene Wundbehandlung. Hier gilt besonders was **Braun** in seiner Arbeit über offene Wundbehandlung im Allgemeinen so hervorhebt. Diese erspart das Abreißen der Verbände mit Ringen aus Dachpappe nach **Krug**[1]) oder Watteringen nach **Lörcher**[1]), beim Gehirn besonders wichtig. Meist lassen sich die Borken glatt abheben. Retentionen entstehen meist nicht. Der schöne Fall 7 mit zerfallender Encephalitis wurde vorwiegend offen behandelt. Zuweilen empfiehlt es sich, für einen oder einige Tage die offene Wundbehandlung durch geschlossene feuchte zu ersetzen.

Liquorfisteln sollen täglich mindestens einmal verbunden werden. Solange nicht schon eine schwere Infektion des Gehirns wie bei Fall 7 vorliegt, empfiehlt sich hier die offene Wundbehandlung wegen Infektionsgefahr nicht.

Zum Schluß noch ein Wort über den Knochendefekt. Es ist erstaunlich, wie sehr Defekte des Schädels sich mit der Zeit verkleinern. Wenn auch nicht alles, was sich als Resistenz fühlen läßt, knöchern ist, so genügt das doch als Bedeckung. Bei manchen Aerzten, besonders in der Heimat, besteht zweifellos die Tendenz jeden Schädeldefekt sofort irgendwie operativ zu decken. Wir müssen ganz entschieden hiegegen auftreten. Die

---

1) Feldärztl. Beilage der Münch. med. W. S. 1915.

Infektion im Gehirn kann noch nach Monaten nicht abgeschlossen sein. Man vergleiche darüber die angegebene Arbeit Guleke's. In vielen Fällen liegt die Ausbuchtung des Ventrikels direkt unter der Narbe. In den Fällen, in denen ein nennenswerter Knochendefekt zurückbleibt, laufen die Patienten mit einem solchen, nötigenfalls durch eine Pelotte geschützt, ungleich geringere Gefahr als bei einer Operation zur plastischen Deckung. Wenn man von dem Eifer hört, mit dem von verschiedenen Seiten Schädelplastiken vorgenommen werden, so könnte man glauben, die Patienten warteten bloß auf das Gelingen der Schädelplastik, um sich möglichst schnell wieder ins Kampfgetümmel stürzen zu können. Dabei ist doch gerade in den Fällen größerer Knochendefekte, bei denen eine Plastik an sich erwünscht wäre, der Ausfall durch gleichzeitigen Hirndefekt meist derart, daß die Patienten nach Heilung ihrer Wunde hübsch zu Hause bleiben und eine Gefährdung durch ihre Lücke im Schädel vermeiden können. Sollten aber neurologische Gründe für die Plastik maßgebend sein, so ist es Zeit genug, an die Plastik heranzugehen, wenn Symptome auftreten. Wir pflegen daher unseren Patienten vor dem Abtransport auf die Seele zu binden, eine plastische Deckung fürs erste strikt zu verweigern. Immer wieder aber bekommen wir von denselben Patienten Anfragen, ob sie sich nicht doch einen Knochen einsetzen lassen sollen, wie ihnen vorgeschlagen sei. Einer fragte sogar an, ob er einwilligen solle, daß eine silberne Platte eingesetzt werde. Durch solche Experimente setzt man die Verwundeten einer erneuten schweren Gefahr aus. Nach Ablauf eines oder mehrerer Jahre wird sich darüber diskutieren lassen, ob eine plastische Deckung vorzunehmen ist in Fällen, in denen dann noch ein Bedürfnis besteht.

Nach mancherlei Irrgängen stehen wir heute auf Grund der gewonnenen Anschauungen den Schädelverletzungen mit unsrer Beurteilung des einzelnen Falles und mit unsrer Therapie viel sicherer gegenüber als ehedem. Wir tappen — wenigstens nach unserem persönlichen Empfinden — nicht mehr so im Dunkeln wie zu Anfang. Wir können unsre Therapie jetzt auf eine Reihe übereinstimmend erklärbarer Tatsachen gründen. Wir wissen, daß einzelne Fälle von Schädelverletzungen nicht zu retten sind, und die Ursache davon ist uns jetzt klarer als früher. In einer Reihe von Fällen können wir aber die Ueberzeugung haben, mit unseren Maßnahmen den Heilungsprozeß der Natur zu unterstützen. Vieles ist noch dunkel. Doch steht zu hoffen, daß über manches davon sich noch Licht verbreiten wird.

Anhang:

Einige Krankengeschichten, die der Uebersichtlichkeit wegen, nicht in den Text aufgenommen worden sind, folgen hier.

15. Wa. Steckschuß. Geschoß entfernt. Prolaps, Hirnabsceß infolge zweiten Geschoßsplitters. Durchbruch des Abscesses in den Ventrikel. Tod. — 24. V. 15 früh verwundet. — Ueber dem r. Scheitelbein markstückgroße Schußöffnung, aus der Hirn herauskommt. Pat. ist klar, keine Lähmungen. Sofortige Operation (Prof. Braun). Erweiterung der Knochenwunde, Extraktion der Knochensplitter und eines Stückes Blei, das für die Hälfte einer Schrapnellkugel gehalten wird. Tamponade. — 4. VI. Es hat sich ein fester pilzförmiger Prolaps von Walnußgröße gebildet. — 24. VII. Der Prolaps hat sich auf Apfelgröße vergrößert, beginnt von den Rändern an sich zu epithelialisieren. — 4. VIII. Pat. ist dauernd außer Bett und fieberfrei. Bis auf eine zweimarkstückgroße Stelle in der Mitte ist der Prolaps überhäutet. — 12. IX. Seitdem ist keine Aenderung eingetreten, es ist jedoch anzunehmen, daß mit der Zeit der Prolaps weiterhin zurückgebildet und überhäutet wird. — 17. IX. Pat. klagt heute über Kopfschmerzen, bleibt im Bett. Bei Druck auf den Prolaps hat Pat. Kopfschmerzen. — 30. IX. Kopfschmerzen verschwunden. Am Rande des Prolapses ist eine erbsengroße Stelle, die ziemlich viel Eiter absondert, wahrscheinlich Fistel, die zu einem tiefen Absceß führt. — 5. X. Pat. wieder außer Bett. — 16. X. Allgemeinbefinden bedeutent gebessert. — 28. X. Erneute Kopfschmerzen, Herdsymptome, Neuritis optica, steigende Temp. Diagnose: Hirnabsceß, vermutlich um einen Knochensplitter. Der Röntgenwagen wird bestellt. Zur allgemeinen Ueberraschung ergibt ein Röntgenbild im Gehirn ein zweites Geschoß, von dem niemand eine Ahnung hatte. — 2. Operation (Prof. Braun). Vergrößerung des Prolapsloches. Hierdurch wird eine Fistelöffnung aufgedeckt, die zu einem großen Hirnabsceß führt. Das Geschoß ist nicht zu finden und kommt auch trotz Klopfens nicht zum Vorschein. — 14. XI. Plötzlich steigende Temp. Abends 40°. — 16. XI. Meningitissymptome. In der Nacht Tod.

* Eitrige Meningitis der Basis und Konvexität. Nach Härtung des Gehirns zeigt sich im Durchschnitt ein großer Absceß in der r. Hemisphäre. Im Scheitellappen, dicht unter der Rinde liegt ein Stück eines englischen Infanteriegeschosses. Der Absceß in den Ventrikel eingedrungen. — Epikrise: Das Geschoß ist beim Aufschlagen auf den Schädel zersprungen, der Mantel ist in das Gehirn eingedrungen, der Bleikern außerhalb des Schädels liegen geblieben.

16. Fe. Steckschuß. Geschoß im Hinterhirn, Tod. — 16. VI. 15 Bewußtlos eingeliefert. Dreifingerbreit über der Mitte der r. Braue ist ein kleiner Einschuß, an der l. Seite des Hinterkopfes ist ein Bluterguß unter der Haut, in dem Knochensplitter fühlbar sind. — 19. VI. Morgens stirbt Pat., nachdem aus der Wunde beim Verbandwechsel viel Liquor geflossen war.

* Der Schußkanal verläuft durch das r. Vorderhirn durch den Balken, den linken Seitenventrikel, nach dem l. Hinterhauptslappen, dort ist im Schädeldach ein zehnpfennigstückgroßes Loch, dahinter liegen Knochensplitter in dem Hämatom unter der Haut. Eine Schrapnellkugel liegt zusammen mit einem linsengroßen Knochensplitter im l. Hinterhirn, um sie herum blutig-eitriges Exsudat. Noch keine ausgebildete Meningitis.

17. Sh. Oberflächlicher Steckschuß. Hirnabsceß operiert, zweimaliges Recidiv. Heilung. Pat. am 8. V. verwundet, war immer bei sich, hat aber Sprachstörung gehabt. Anfänglich fieberfrei, später etwas Temp. Wird heute 20. V. 15 zur Operation auf die Station aufgenommen. — Einschuß dreifingerbreit nach oben und hinten vom äußeren l. Augenwinkel. Die

Wunde ist verklebt, etwas prominent. — Operation (Prof. Braun). Unter der Haut liegt inmitten von Eitermassen und Knochensplittern, die durch die verletzte Dura ins Gehirn eingedrückt sind, ein pfennigstückgroßer Granatsplitter. Tamponade. — 31. VII. Die Wunde ist bis auf eine kleine granulierende Stelle geschlossen, heute plötzlich Fieber, Kopfschmerzen und Uebelbefinden. — 4. VIII. Kopfschmerzen stärker. Es entleert sich aus der Fistelöffnung etwas Eiter. — 2. Operation (Dr. Burckhardt). Freilegung des Knochens. Geringe Erweiterung des Schädelloches. Man kommt in eine 2 cm tiefe Höhle, die von Eiter erfüllt ist und ein kleines Metallstückchen enthält. — 4. IX. Abermals wieder plötzlich erhöhte Temp. und Uebelbefinden. — 10. IX. Bei Abnahme des kleinen Wundschorfs kommt wieder aus der Tiefe etwas Eiter. — 15. IX. sind die Kopfschmerzen wieder verschwunden. Ende September wird Pat. mit verheilter Wunde entlassen.

Die folgenden Fälle sollen die Beteiligung des Ventrikels an der Infektion illustrieren. Die ersten stammen aus unserer Anfangszeit, der 4. aus der letzten Zeit.

18. Ga. Tangentialschuß. Primäre Operation. Zertrümmerung bis in den Ventrikel. Tod nach 24 Tagen an Meningitis. 23. XII. 14 verwundet. — 25. XII. Pat. schreit, reißt am Verband. Aus der Höhe des r. Scheitelbeins in dem Bereich der Zentralwindung tamponierte Wundöffnung (Pat. war auf dem Hauptverbandplatz operiert worden). — 3. I. 15. Pat. hat sich bedeutend erholt, ist vollständig klar, das Gehirn liegt in 3 cm Ausdehnung vor und pulsiert. —4. I. Temp.-Steigerung nimmt in den folgenden Tagen zu. Verdacht auf Meningitis. — 16. I. Nach ausgesprochen meningitischen Symptomen heute mittag Tod.

* Ausgedehnte Meningitis. Die Zertrümmerungszone reicht bis in den Ventrikel. Knochensplitter liegen im Ventrikel.

19. E. Oberflächlicher Durchschuß, Ventrikel eröffnet. Meningitis. Tod. — 17. II. 15. Gestern verwundet. Pat. war bewußtlos, ist jetzt klar Im Bereiche des l. Scheitel- und Hinterhauptbeins, nahe der Mittellinie sagittaler etwa 8 cm langer, oberflächlich verlaufender Schußkanal mit kleinem Einschuß, sehr großem Ausschuß, aus dem Gehirn prolabiert. — 19. II. Operation (Dr. Burckhardt). Im Bereiche des Knochens, der Dura und des Gehirns sind Ein- und Ausschuß nicht getrennt. Knochensplitter werden aus zertrümmerten Gehirnmassen entfernt. Der Rand der Dura ist nirgends zu sehen, er wird durch Erweiterung des Schädellochs freigelegt, Tamponade. — 26. II. Tod.

* Ausgedehnte Meningitis der Basis, geringe der Konvexität. Gänseeigroßer Prolaps der Gehirnmassen an der Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptlappen. Die Zerstörung reicht bis in den Ventrikel. Der erhaltene Rest des Hinterhauptlappens zeigt auf dem Durchschnitt zitronengelbes Oedem, auf dem Durchschnitt durch den Seitenlappen ist stellenweise eine encephalitische Zone, stellenweise keine Reaktion in der Umgebung.

20. Ai. Hirndurchschuß mit Eröffnung des Ventrikels. Infektion. Tod. Einschuß r. Supraorbitalrand, etwas auswärts der Pupille. Ausschuß r. etwas nach oben von der Protuberantia occ. ext. — 22. II. Erhöhte

Temp., ausgedehntes Oedem der Kopfschwarte. — Operation (Dr. Burckhardt). Das Loch am Hinterkopf wird auf Talergröße erweitert. Knochensplitter entfernt. Sofort prolabiert das Gehirn in Größe eines Apfels. Es ist unmöglich, die Knochenzerstörung wegen der großen Ausdehnung der Sprünge weiter zu verfolgen, daher wird die Operation abgebrochen und tamponiert. — 26. II. Tod.

* Ungeheure eitrige Meningitis, ausgedehnte Zertrümmerung im Bereiche des r. Schläfen- und Hinterhauptlappens mit Eröffnung des r. Seitenventrikels. Weit verlaufende Schädelsprünge.

21. Pe. Tangentialschuß des Gehirns. Knochensplitter im Ventrikel. Tod an Meningitis. 16. III. 15 verwundet. — Ueber der l. Zentralfurche ist eine offene Schußwunde von 4 × 2 cm, aus ihr fließen Gehirnmassen aus. — 21. III. Anfängliche Temp. geht herunter. — 22. III. Temp. steigt plötzlich. Oedem der Kopfschwarte. Daher Operation (Dr. Landois). Aus der zertrümmerten Hirnhöhle kommen Knochensplitter und Eiter. Ueber die Tiefe der Höhle läßt sich nichts feststellen. — 23. III. Weiterhin hohe Temp. Tod.

* Eitrige Meningitis. Die Knochensplitterung und die Hirnzertrümmerung reicht bis in die Seitenventrikel.

22. Sch., Rudolf. Schwerer Tangentialschuß, operiert, Prolaps. Spontane Oeffnung des Ventrikels, Liquorfistel. Tod an Meningitis. — 10. XI. 15 durch Infanteriegeschoß verwundet. Einschuß in Höhe der Mitte des r. Scheitelbeins. Ausschuß etwa der Mittellinie des Schädels an der Grenze von Scheitel- und Stirnbein, zweimarkstückgroß. Aus dem Ausschuß kommt Gehirn. Linksseitige totale Paraplegie. Sofort Operation (Dr. Landois). Ein- und Ausschuß miteinander verbunden. Schädel-Dura und Gehirn in ganzer Ausdehnung zerstört. Die Dura wird überall bis an das Gesunde heran freigelegt. Das Schädelloch mißt nach Beendigung der Operation 7 × 3 cm. — 25. XI. Allmählich hat sich ein Prolaps gebildet, der die ganze Wundöffnung einnimmt, zugleich eine Liquorfistel. — 16. XII. Nachdem Pat. dauernd klar gewesen war, bekommt er heute plötzlich Temp. über 40°, ist benommen. Der Verband ist jetzt vollkommen durchnäßt. Man sieht, daß der Ventrikel offen ist. Deutliche Nackensteifigkeit. Der Prolaps ist in letzter Zeit erheblich zusammengesunken. — 23. XII. Tod.

* Von der Oberfläche des Prolapses her führt eine für Bleistift durchgängige Fistel durch die ½ cm dicke Decke des Prolapses direkt in eine etwa walnußgroße Ausbuchtung des l. Seitenventrikels, welche die Hauptmasse des Prolapses darstellt. Die Dura ist mit dem Prolaps rings fest verwachsen. Die Hirnerweichung erstreckt sich vom Prolaps aus noch um die seitliche Wand des Ventrikels herum bis zu den Zentralganglien. Die Meningitis der Konvexität ist nur angedeutet, sehr stark dagegen ist sie an der Basis. Die Zisternen sind schwappend mit Eiter gefüllt. — Epikrise: Hier war anfänglich der Ventrikel nicht eröffnet. Wie eine Liquorfistel entstand und der Fistelkanal allmählich sich erweiterte, sank auch der Prolaps zusammen, da er größtenteils überhaupt „aus Ventrikel bestand".

Die folgenden 3 Fälle sind solche mit zerfallender Encephalitis, Eröffnung des Ventrikels, weitgehender

Hirnzerstörung. Nur durch Freilegung ist es gelungen, die Verwundeten so lange am Leben zu erhalten.

23. Ri. (Vgl. Abb. 12) Tangentialschuß, fortschreitende zerfallende Encephalitis. Eröffnung des Ventrikels. Erweiterung des Schädellochs. Schließlich Tod. 25. IX. 15. Angeblich durch Granatsplitter verletzt. Etwa 5 cm oberhalb des l. Ohres ist eine schräg von hinten unten nach vorn oben verlaufende Tangentialschußwunde. — Operation sofort (Dr. Burckhardt). Im Schädel ein fünfpfennigstückgroßes Loch, aus dem Gehirnbrei dringt. Die Dura hat ein 1 cm langes und 3 cm breites Loch. — 29. IX. Walnußgroßer Prolaps von weichen Gehirnmassen. — 3. X. Pat. ist unruhig, hat Temp., klagt über Kopfschmerzen. Daher 2. Operation (Dr. Burckhardt). Erweiterung des Schädelloches nach Kreuzschnitt der Haut. Die stark gespannte Dura wird radiär incidiert, es wölben sich sofort zerfetzte nur durch die Gefäße zusammengehaltene Gehirnmassen vor. — 15. X. Es hat sich ein riesiger zerfallender Prolaps mit starker Sekretion und tiefer Zerklüftung der Hirnmasse gebildet. Pat. ist ganz benommen. Liquor rinnt deutlich aus der Tiefe. — 22. X. Seit einigen Tagen leichte Besserung. — 25. X. Pat. seit einer Woche, mit Ausnahme eines Tages, fast fieberfrei, bekommt heute plötzlich erhöhte Temp. Nachdem er sich in den letzten Tagen ganz sichtlich erholt hatte, heute wieder Verschlechterung. — 28. X. Unter zunehmender Verschlechterung und Temp.-Erhöhung Tod.

* Meningitis ausgesprochen, aber gering. Der obere Teil des Schläfenlappens, der untere des Scheitellappens ist in eine riesige Eiterhöhle verwandelt, die von zerfallenen Hirnmassen umkleidet ist und bis in den Ventrikel reicht. Im l. Seitenventrikel sind eitrig fibrinöse Massen, der r. ist frei. Die Encephalitis geht bis in die Zentralganglien. Die Dura ist nur unvollkommen mit der freiliegenden Hirnfläche verwachsen. — Epikrise: Die Meningitis ist hier gering. Der ausgedehnte Zerfall von Hirnsubstanz hat genügt, den Tod herbeizuführen, ehe eine sehr erhebliche Meningitis eingesetzt hatte.

24. Si. Schwerer Tangentialschuß. Ausgedehnte operative Freilegung: Ventrikel breit offen. Zerfallende Encephalitis. Tod. 14. V. 15 verwundet. — 14. V. An dem vorderen Teil der l. oberen Kopfhälfte ist ein großes Loch, das mit Blutgerinnseln ausgefüllt ist. Daneben liegt zertrümmerte Hirnsubstanz. Pat. in sehr schwerem Zustand. — 16. II. Pat. etwas klarer geworden, daher wird Operation versucht, zumal Pat. Fieber hat. — Operation (Dr. Landois). Im Schädel ist ein fünfmarkstückgroßer Defekt. Nach Erweiterung des Schädelloches findet sich eine ausgedehnte Splitterung der inneren Tafel. In der Dura ist ein radial gestellter 6 cm langer Riß, nach vorne verläuft im Schädel ein Sprung, ein zweiter und dritter nach dem Ohr zu; sie verschwinden unter der Kopfschwarte. Im Gehirn ist eine ungeheure Zertrümmerungshöhle von mindestens 4 cm Tiefe, sie enthält Knochenstücke. Der Schädel wird bis ins Gebiet der unverletzten Dura freigelegt, sie wird stellenweise incidiert, darunter liegt noch gekrümmte Hirnmasse. Das Loch im Schädel ist jetzt kreisrund von 8 cm Durchmesser. — 18. V. Nach der Operation hat sich der Zustand gebessert; man sieht in eine tiefe Höhle und die weiße glatte Wand des Ventrikels in Ausdehnung von mindestens

1 qcm vorliegen. Der Verband wird täglich gewechselt, jedesmal kommt beim Verbandwechsel ein ganzer Schuß Liquor. — 24. V. Seit vorgestern vermehrter Temp.-Anstieg. Pat. stirbt.

* Eitrige Basalmeningitis. Konvexität frei. Von außen gesehen, zeigt sich fast die Hälfte der r. Hemisphäre zerstört. Der Ventrikel liegt breit zutage, auf dem Durchschnitt durch die Zerfallshöhle sieht man in der weißen Substanz einige Blutpunkte in nächster Nachbarschaft der Höhle, sonst keine Zeichen einer Tendenz zum Fortschreiten.

25. Haw. Verkeilung eines Granatsplitters in der Schläfenbeinpyramide. Ausgedehnte Freilegung. Ungeheure Hirnzerstörung. Ventrikel weit offen. Tod mit Meningitis. Aufgen. 4. V. 6 cm über dem r. Auge Einschußöffnung. Kein Ausschuß. Wunde sieht gut aus. Pat. bei sich. Kein Eingriff. — 9. V. In der Einschußwunde hat sich ein Absceß gebildet, der sich deutlich vorwölbt. — Operation (Dr. Landois). Es entleeren sich Knochensplitter, Hirnmassen und stinkender Eiter. Schußkanal führt in unbekannte Tiefe. — 11. V. Temp. normal, starke Eitersekretion. — 31. V. Temp. immer um 38°, meist darunter. Es hat sich ein apfelgroßer zerklüfteter Prolaps gebildet, der viel Eiter secerniert. Woher der Eiter kommt, ist unklar. Der Prolaps ist in letzter Zeit erheblich gewachsen. — 2. Operation (Burckhardt). Unter Schonung der Gegend des Sinus frontalis wird das Schädelloch im übrigen Teil seiner Peripherie erweitert, bis die Dura etwa 1 cm bloß liegt. Von der zerfallenen Hirnmasse wird ein Teil abgetragen; jetzt zeigt sich, woher der Eiter kommt, nämlich aus einem nach dem Ohr zu führenden Kanal, der dicht unter der Dura verläuft. Ein linsengroßer Granatsplitter sitzt auf halbem Wege in der Wand des Kanals. Um ans Ende des Kanals zu gelangen, muß noch nach hinten in der Richtung nach dem Ohr erweitert werden. Man fühlt jetzt in der vorderen Fläche der Schläfenbeinpyramide einen erbsengroßen Granatsplitter, fest verkeilt, sitzen. Er kann nicht entfernt werden. Einlegung eines Drains nach dem Schläfenbein zu. Tamponade. — 4. VI. Pat. ist vollkommen bei sich, es hat sich ein neuer flacher Prolaps gebildet, der die ganze Schädellücke einnimmt. Aus dem Ohr kommt Eiter. Temp. wieder bis unter 38 heruntergegangen. Aus der Wunde kommt Liquor. — 7. VI. Pat. hat wieder Fieber. Daher 3. Operation (Dr. Burckhardt). Um das Geschoß entfernen zu können, wird oberhalb das Schädeldach aufgemacht. Man fühlt von hier aus den Granatsplitter in der Schläfenbeinpyramide, es ist aber unmöglich, ihn ohne weitere sehr eingreifende Operation freizulegen und zu entfernen. Andererseits hat der Eiter jetzt genügend Abfluß. — 14. VI. Pat. ist allmählich immer mehr verfallen und er stirbt heute.

* Ungeheure eitrige Meningitis, besonders über der Basis der l. Hemisphäre. Die Dura ist nur stellenweise mit der Hirnoberfläche verwachsen. Die Hirnhöhlen sind mit dickem Eiter angefüllt, sie öffnen sich vorn um die ulceröse Masse der Reste des Stirnlappens, unten in die des Schläfenlappens. Trotzdem ist die Veränderung der Hirnsubstanz in der Nachbarschaft der eigentlich zerfallenen Zone wenigstens makroskopisch gleich Null. Ein unregelmäßiger Granatsplitter sitzt tief in der Schläfenbeinpyramide.

Nachtrag bei der Korrektur.

Seit diese Arbeit abgeschlossen war, konnten wir eine ganze Reihe neuer Erfahrungen sammeln. Wir haben keine Veranlassung gehabt, unsere Ansichten über das Wesen des Prolapses und seine Beziehungen zur Hirninfektion zu ändern.

Allerdings hatten wir lange geglaubt, daß die den Prolaps bedingende Infektion der Hirnsubstanz einer Inficierung durch den Schuß, d. h. durch das Geschoß und mitgerissene Fremdkörper zuzuschreiben sei. Wir sind jetzt zur Ueberzeugung gekommen, daß die Keime, welche bei der Verwundung in die Hirnmasse hineingetragen werden, bei kleineren Zerstörungen des Hirns nur ganz ausnahmsweise zu einer erheblichen Infektion führen. Hier ist nach der Operation die Infektion ganz vorwiegend eine sekundäre, d. h. eine solche, die bei der Wundbehandlung erfolgt — ähnlich wie ein Gelenk trotz aseptischen Verbindens mit Sicherheit inficiert wird, wenn man es breit offen läßt. Freilich ist die Neigung des Gehirns zur Sekundärinfektion geringer als die der Gelenke. Bei großen Hirnzertrümmerungen genügten indes oft die bei der Verwundung hineingelangten Keime, daß hier auch primär eine Infektion entsteht. Solche Fälle sind überhaupt nicht zu retten.

Unser ganzes Augenmerk war daher darauf gerichtet, die sekundäre Infektion zu vermeiden. Die Besserung unserer Resultate hat uns gezeigt, daß die theoretischen Grundlagen durchaus richtig waren.

Wir haben in einigen Fällen die Hirnwunde sofort bei der Operation nach beendigter Freilegung, dann weiterhin täglich beim Verbandwechsel mit Jodtinktur betupft und bei nicht zu tief gehender Zerstörung in einer Reihe von Fällen gesehen, daß die Hirninfektion und damit der Prolaps ausblieb. Ein sicheres Mittel ist die Jodtinktur nicht, die Infektion zu verhüten. Aber eine günstige Wirkung ist ihr keinesfalls abzusprechen. Vielleicht lassen sich noch bessere Mittel finden. Wir gedenken in geeigneten Fällen das uns für inficierte Wunden von Prof. Hofmeister warm empfohlene Karbol in vorsichtiger Weise zu versuchen.

Die zweite Maßnahme, die zuerst Dr. Landois konsequent durchgeführt hat, war die, den Jodoformgazetampon lange ganz unberührt liegen zu lassen: 14 Tage, 3, ja 4 Wochen! Bei der allmählichen Lockerung wurde mit dem freiwerdenden Gehirn stets Jodtinktur in Berührung gebracht. Wir hatten nämlich oft beobachtet, auch bei Wunden der Muskeln, der Knochen usw.: sowie der Tampon entfernt wird, nimmt die bis jetzt tadellose Wunde ein schlechtes Aussehen an, sie wird feucht, eitrig belegt; beim Gehirn tritt Zerfall ein, es entsteht ein Prolaps. Eine fortschreitende Encephalitis, die schließlich die Ventrikel erreicht, kann zum Tode führen.

Läßt man den Tampon liegen, bis sich unter ihm eine Abgrenzung gebildet hat, so ist die Gefahr der Sekundärinfektion beseitigt, und man bekommt manchen Verwundeten durch, der sonst gestorben wäre.

Das beste Mittel gegen die Sekundärinfektion ist, die Haut zuzunähen, also so zu verfahren, wie man bei jeder aseptischen Operation verfährt. Einen sofortigen vollständigen Verschluß, wie er von Jeger und Karzer empfohlen war, haben wir wegen fehlender Wunddrainage, die uns mit Rücksicht auf die so vielfach beobachteten Spätinfektionen nach der äußeren Heilung bedenklich erschien, abgelehnt. Vielmehr haben wir die Haut stets über einem seitlich herauszuleitenden Tampon vereinigt, weil wir glauben, hierdurch die Vorteile der vollständigen aseptischen Bedeckung und die einer Wunddrainage zu vereinigen. Dieses Vorgehen hat für uns entschieden einen Fortschritt in der Therapie der Schädelschüsse bedeutet. In vielen Fällen bildete sich nach der Entfernung des Tampons überhaupt kein Prolaps unter der verheilten Haut, ein Zeichen, daß eine Infektion überhaupt nicht eingetreten war. Die Heilung war oft schon nach 3 Wochen völlig beendet. In einzelnen schweren Fällen entstand unter der genähten Haut sofort nach Entfernung des Tampons ein Prolaps. Daß er vorher nicht erschienen war, rührte einfach daher, daß er durch den Tampon mechanisch zurückgehalten worden war — wieder ein Beweis für die Richtigkeit unserer Auffassung des Hirnprolapses. Auch von solchen Fällen kam noch ein Teil durch.

Wenn wir auch der Ueberzeugung sind, daß das Zunähen über dem Tampon neben ausgiebigem Gebrauch von Jodtinktur einen Fortschritt bedeutet, so können wir uns ein abschließendes Urteil noch nicht erlauben, und wir behalten uns vor, später hierüber im Zusammenhang zu berichten. Die große Mehrzahl der leichteren Fälle heilt aber auf diese Weise in überraschend kurzer Zeit. Es ist nicht anzunehmen, daß so behandelte Fälle eine schlechtere Prognose quoad Dauerheilung geben als offen behandelte. Da tamponiert war, ist die Gefahr, daß späte Hirnabscesse auftreten werden, nicht größer. Da außerdem die Narbe strichförmig fein ist, während bei Heilung per secundam intent. eine feste, scheibenförmige Narbe sich bildet, ist sogar zu erwarten, daß eine Hirnreizung durch Narbenwirkung hier weniger leicht eintritt als bei offener Behandlung. Was die schweren Fälle betrifft, so heilt auf diese Weise sicher ein erheblich größerer Teil als bei der gewöhnlichen offenen Behandlung. Daß trotzdem in einzelnen der schweren Fälle die Infektion nicht ausbleibt, ist nicht verwunderlich; hier war eben das ausgedehnt gequetschte Gewebe primär inficiert gewesen.

Namen- und Sachverzeichnis

zu

Beiträge zur klinischen Chirurgie

Band XCI—C.

Namenverzeichnis

zu Band XCI—C.

Die Bände 96, 97, 98, 100 der „Beiträge“ erschienen auch unter dem Titel „Kriegschirurgische Hefte“ Band I, II, III, IV.

Ach, A. XCIII. 251. (Prolapsus recti.)

— XCIII. 259. (Nierenrupturen.)

— XCIII. 262. (Operative Behandlung der Wanderniere.)

— XCI I. 269. (Kropfoperationen.)

Ahrens. XCVIII. 659. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)

Albanus. XCII. 858. (Technik der Behandlung von Carcinomen der oberen Luft- und Speisewege mit Radium- und Mesothoriumbestrahlungen.)

Amberger. XCV. 272. (Entzündliche Adnexerkrankungen, Beziehungen zur Peritonitis.)

v. **Angerer**. XCV. 619. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)

— XCV. 631. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)

Anschütz. XCVI. 551. (v. Hacker'sche Beinschienen.)

Ansinn, O. XCVII. 97. (Behandlg. d. Schußfrakturen der langen Röhrenknochen.)

— XCVII. 559. (Streckverband-Apparate mit passiven u. mit automatischen Gelenkbewegungen.)

— C. 129. (Streckverbandapparat mit automatischen Gelenkbewegungen durch Wasserdruck und aktiver medico-mechanischer Apparat Bergsteigeapparat) für das Bett.)

Anton. XCV. 554. (Patellarfrakturen.)

Arnsperger. XCVIII. 737. (Verletzungen peripherer Nerven.)

Aschoff. XCVIII. 617, 627. (Wundinfektion, Tetanus, Gasphlegmone.)

Auerbach. XCVIII. 755. (Verletzungen peripherer Nerven.)

Baggerd. XCI. 454. (Massenblutungen ins Nierenlager.)

Baisch. XCVIII. 665. (Operative Behandlung von Gelenkschüssen.)

Ballner, Josef. XCI. 381. (Schußfrakturen der Diaphysen.)

Bárány, R. XCVII. 397. (Offene u. geschlossene Behandlung der Schußverletzungen des Gehirns.)

Baruch, M. XCV. 221. (Fehldiagnosen des Peniscarcinoms, Akanthoma callosum.)

— XCV. 502. (Pathologie des Aneurysmas der Leberarterie.)

— XCV. 518. (Gallenblasencarcinom.)

— XCV. 560. (Coley'sches Toxingemisch.)

Basdékis, Spyridon. XCVI. 223. (Stich- und Schußverletzungen des Bauches.)

Bauer, A. XCV. 544. (Behandlung von Oberschenkel- und Schenkelhalsbrüchen mit Geh-Gipsverbänden.)

Bazdorff. XCV. 531. (Hämorrhoidenoperation nach Whitehead.)

v. **Beck**. XCVIII. 582, 610, 625. (Schädelschüsse, Wundbehandlung; Wundinfektion, Gasphlegmone.)

Becker, Georg. XCIV. 172. (Isolierte Erkrankung des Mondbeines unter besonderer Berücksichtigung der Unfallbegutachtung.)

Bengsch. XCII. 729. (Pfählungsverletzungen.)

Beresnegowski und **Reich**. XCI. 493 (Adrenalingehalt der Nebennieren bei akuten Infektionen, besonders Peritonitis.)

Best. XCVI. 476. (Augensymptome bei Schädelschüssen.)

Betke. XCV. 343. (Physiologische Bedeutung der Glandula carotica.)
— XCV. 403. (Sarkome der Zunge.)
Bickel, Otto. XCII. 594. (Spätrhachitis).
Bier. XCVI. 477. (Schädel-Steckschüsse.)
— XCVI. 556. (Gefäßchirurgie; Aneurysmen.)
Bircher, E. XCVI. 38. (Wirkung der Spitzgeschosse.)
Birt, Ed. XCII. 437. (Appendicitis in Ostasien.
Bittrolff. XCVIII. 743. (Verletzungen peripherer Nerven.)
Blackfan, Kenneth, D. XCIII. 392. (Hydrocephalus internus.)
Bockenheimer. XCVI. 451. (Tetanus.)
— XCVI. 482. (Schädelschüsse.)
Böcker, W. XCII. 693. (Hackenfuß.)
Bode, F. XCIII. 68. (Aetiologie des runden Magen- u. Duodenalgeschwürs.)
— XCIX. 578. (Diabetes nach Operationen u. Unfall.)
Boit, H. XCIII. 326. (Bedeutung u. Schädigung des Pleuraendothels bei Operationen und beim künstlichen Pneumothorax.)
— XCIII. 336. (Anästhesierung des Plexus brachialis.)
v. Bomhard. XCV. 601. (Röntgenbehandlung inoperabler Magen und Darmcarcinome.)
Bonhoff, Friedrich. XCII. 760. (Verdauungsleukocytose bei Carcinoma und Ulcus ventriculi.)
v. Bonin, G. XCVII. 146. (Aneurysmen durch Schußverletzungen.)
Borchard. XCI. 587. (Ileus bei lokaler Peritonitis.)
— XCI. 622. (Magen- und Duodenalgeschwüre.)
— XCI. 634. (Chirurgie der peripheren Nerven.)
— XCVI. 499. (Brustschüsse.)
Borchardt. XCV. 513. (Carcinom der Gallenblase.)
— XCV. 516. (Cholecystitis.)
— XCV. 520. (Ileus infolge Invagination.)
— XCV. 525. (Magendarmsarkome.)
— XCV. 543. (Aneurysma der Art. glutaealis.)
— XCV. 547. (Schenkelhalsbrüche.)
— XCV. 563. (Bantimilz.)
— XCVII. 233. (Schußverletzungen peripherer Nerven.)
Borchers. XCVIII. 654, 722. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen, Amputationen.)
Borchgrevink. XCI. 620. (Duodenalgeschwür.)
Borelius und Sjövall. XCIX. 424. (Polyposis intestini.)
Brade, R. XCIII. 624. (Palliativtrepanation bei Stauungspapille.)
Brandes, Coenen, Weil, Hauke u. Cilimbaris. XCI. 101. (Kriegsverletzungen im 2. Balkankriege.)
Braun. XCVIII. 13. (Offene Wundbehandlung.)
— C. 420. (Bleiplattennaht beim Bauchschnitt.)
Breitner, Burghard. XCI. 299. (Schädelschüsse im Kriege.)
Brodnitz. XCVIII. 728. (Amputationen.)
Brüning. XCVI. 453. (Tetanusbehandlung mit Höhensonne.)
v. Brunn M. XCVI. 210. (Chirurgie im Kriegslazarett.)
v. Bruns, P. XCVI. 1. (Schußwaffen und Schußwunden im gegenwärtigen Kriege.)
— XCVI. 7. (Dumdumgeschosse und ihre Wirkung.)
— XCVII. 189. (Wundbehandlung im Kriege.)
— XCVIII. 1. (Wundbehandlung im Kriege. II.)
— XCVIII. 555. (Kriegschirurgische Beobachtungen eines amerikanischen Chirurgen.)
Bundschuh, Ed. XCIII. 97. (Chirurgie d. primären Lebercarcinoms.)
Burckhardt, H. XCVI. 479. (Schädelschüsse.)
— XCVI. 507. (Brustschüsse.)
— XCVII. 340. (Innere Verblutung in den Oberschenkel.)
— Bd. C. 618. (Infektion bei Schädelschüssen und ihre Behandlung.)
— und Landois, F. XCVIII. 358. (Behandlung inficierter Gelenke im Kriege.)
Burk, W. XCIV. 141. (Nagelextension bei Fingerfrakturen.)
— C. 427. (Neue autoplastische Verwendungsmöglichkeiten der Fascia lata.)
Burkhardt. XCV. 622. (Strahlenbehandlung von Carcinomen.)
— XCV. 629. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)

Capelle, W. XCIX. 403. (Plastischer Ersatz von Kehlkopf-Luftröhrendefekten.)

van Capellen. XCIX. 138. (Carcinom des Ureters.)
Carl, W. XCIII. 348. (Die Immobilisierung u. Schrumpfung der Lunge durch einseitige Phrenicusresektion, Einfluß auf experimentelle Lungentuberkulose.)
Carlsson, D. XCIX. 455. (Tuberkulöse Dünndarmstrikturen.)
Chodinski, H. XCIX. 625. (Komplementbindungsreaktion bei Ecchinococcose des Menschen.)
Chrysospathes, Joh., d. G. XCII. 690. (Supinations-Extensionsbehinderung der Vorderarme resp. Hände bei Neugeborenen.)
Cilimbaris, Coenen, Weil, Brandes u. Hauke. XCI. 101. (Kriegsverletzungen im 2. Balkankriege.)
Coenen. XCI. 587. (Ileus bei Situs inversus.)
— XCV. 205. (Hidradenoma cylindromatosum der Kopfschwarte.)
— XCV. 559. (Röntgencarcinom.)
— Weil, Brandes, Hauke u. Cilimbaris. XCI. 101. (Kriegsverletzungen im 2. Balkankriege.)
Colmers, XCVIII. 583. 655. (Schädelschüsse, Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)
Crone, E. XCIII. 83. (Strumametastasen.)
Crowe, S. J. und Wislocki, G. B. XCV. 8. (Experimentelle Untersuchungen an Nebennieren.)

Dandy, W. E. XCIII. 392. (Hydrocephalus internus.)
— XCV. 1. (Appendixtumoren, speziell das Myxom.)
Denk, W. XCI. 217. (Schußverletzungen der Nerven.)
— XCI. 394. (Schußverletzungen der großen Gelenke.)
Denker. XCVI. 480. (Nebenhöhleneiterungen nach Oberkieferverletzungen.)
Denks, H. XCII. 842. (Röntgenbehandlung der chirurgischen Tuberkulosen.)
Dietrich, A. H. XCII. 322. (Pancreatitis acuta.)
Doberauer, G. XCV. 329. (Perinephritischer Absceß.)
Döderlein, A. XCV. 584. (Strahlentherapie bei Carcinom.)
Döderlein, A. XCV. 622. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)
— XCV. 623. (Radiumwirkung bei malignen Tumoren.)
Drehmann, G. XCI. 642. (Osteoarthritis deformans juvenilis [Perthes]).
— XCV. 547. (Schenkelhalsbrüche.)
Dreyer. XCI. 586. (Zwerchfellhernie, Ileus durch Perforation eines Meckel'schen Divertikels.)
— XCI. 622. (Postoperative Lungenerkrankungen.)
— XCI. 715. (Thoraxchirurgie.)
— XCIII. 640. (Lungencarcinom.)
— XCIII. 684. (Cholelithiasis-Diagnose.)
— XCV. 554. (Patellarfrakturen.)
Drüner. XCVI. 448. (Tetanus.)
— XCVIII. 682. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen. Lagebestimmung von Geschossen.)
Dupuis. XCVIII. 704. (Gesichtsplastik.)

Edinger. XCVIII. 753. (Verletzungen peripherer Nerven.)
Ehrenfried. XCI. 568. (Temporäre Gaumenresektion.)
v. Eiselsberg Frh. XCVI. 479. (Schädelschüsse.)
— XCVI. 554. (Empfehlung der Cramer-Schiene für Oberschenkelbrüche.)
Els. XCV. 125. (Anomalien der Regio sacrolumbalis im Röntgenbilde.)
Enderlen. XCV. 631. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)
— XCVI. 467. (Schädelschüsse.)
— XCVI. 525. (Darmschüsse.)
— XCVIII. 419. (Erfahrungen eines beratenden Chirurgen.)
— XCVIII 610, 677. (Wundbehandlung, Arterienverletzungen.)
Engelmann, T. XCII. 561. (Wozu bedarf der Gynäkologe allgemein-chirurg. Kenntnisse?)
Erdélyi, E. C. 57. (Schädelschüsse.)
Erlacher, Ph. C. 371. (Typische Lähmungsbilder bei Armnervenverletzungen.)
Ernst. XCVIII. 581. (Schädelschüsse.)
Eyff, XCV. 524. (Dermoid der Steißbeingegend.)

Faisst. XCVI. 391. (Chirurgie im Kriegslazarett.)

Fehling, H. XCVIII. 350. Bauchschüsse.)
— C. 1. (Wundbehandlung bei Kriegsverletzten.)
Finckh, E. XCVIII. 484. (Röntgendiagnose von Steckschüssen des Herzens.)
Finsterer, H. XCIX. 1. (Totale Darmausschaltung.)
Fischer, W. XCV. 569. (Röntgentiefentherapie an der Chirurgischen Klinik München.)
Flesch, M. XCV. 376. (Experimentelle Thymusstudien.)
— XCVIII. 400. (Steckschüsse.)
Flockemann, A. XCII. 505. (Stachel-Murphyknopf.)
Florschütz, C. 548. (Behandlung inficierter Oberschenkel-Schußfrakturen.)
Fraenkel, A. XCI. 1. (Bemerkungen zur modernen Kriegschirurgie.)
Frangenheim. XCVI. 445. (Entfernung von Granatsplittern mit Elektromagnet.)
Franz. XCVI. 439. (Tetanus, Gasentzündung.)
— XCVI. 554. (Oberschenkel-Beckenschiene.)
Freund, P. XCVIII. 269. (Anaphylaktischer Schock im Verlauf der Tetanusbehandlung.)
Friedrich, P. L. XCI. 271. (Indikationsstellung, die operative, bei den Hirnschüssen im Kriege.)
— XCIII. 312. (Dekompressive Thoraxsprengung durch longitudinale Sternotomie bei Aneurysma u. Tumoren des Mediastinums.)
— XCVI. 412. (Kriegschirurgische Erfahrungen.)
— XCVI. 522. (Bauchschüsse.)
v. Frisch, Otto R. XCI. 186. (Kriegschirurg. Erfahrungen über Aneurysmen.)
Fritsch. XCI. 627. (Carcinomreaktion nach Abderhalden.)
Frohse, Fr., und Hirschmann, C. XCV. 469. (Zur topographischen Anatomie des Oesophagus.)
Fründ, H. XCVIII. 447. (Kriegschirurgische Erfahrungen bei Gasgangrän.)
— XCIX. 99. (Makkas'sche Operation der Blasenektopie.)

Garrè, C. XCVI. 407. (Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front; Blutstillung; Blutersatz.)
— XVCI. 418. (Austastung von Wunden.)
Garrè. XCVIII. 623. (Wundinfektion, Gasphlegmone.)
— XCIX. III. (Redaktionswechsel.)
Gaupp, R. XCVI. 277. (Granatkontusion.)
v. Gaza. XCVIII. 426. (Operative Behandlung der Gasphlegmone in ihrem progredienten Stadium.)
Gebele. XCV. 620. (Strahlenbehandlung von Mammacarcinom-Recidiven.)
— XCVII. 123. (Schußverletzungen des Gehirns.)
— C. 35. (Aneurysmen durch Schußverletzungen.)
Gelinsky. XCVI. 444. (Infektion von Kriegsverletzungen.)
Genewein, F. XCIII. 306. („Selbstheilung“ eines traumatischen Aneurysmas.)
Gerulanos, M. XCI. 222. (Schußverletzungen der peripheren Nerven aus den Balkankriegen.)
— XCIII. 487. (Schußverletzungen der Extremitäten.)
Goebel, W. XCI. 373. (Schußbrüche der Extremitäten.)
— XCI. 597. (Gasphlegmone.)
— XCI. 598. (Tumor villosus recti.)
— XCI. 653. (Arthritis gonorrhoica.
— XCI. 688. (Carcinom der Harnblase.)
— XCIV. 14. (Verschluß von Bauchwanddefekten.)
— XCV. 516. (Cholecystektomie).
— XCV. 524. (Dermoid d. Trochantergegend.)
— XCV. 526. (Dünndarmsarkome.)
— XCV. 559. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)
— XCVI. 213. (Kriegschirurgische Beobachtungen im Feldlazarett.)
— XCVI. 478. (Schädelschüsse.)
Gocht, H. XCII. 768. (Zur Arthrodesen-Operation am Schulter-, Hüft- und Kniegelenk.)
— XCII. 776. (Gründung des chirurg. Röntgeninstitutes am allgem. Krankenhause Hamburg-Eppendorf.)
Göcke, C. XCIX. 294. (Morphologie des Magens nach Resektionen.)
Goldammer, Franz. XCI. 14. (Kriegsärztliche Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen und griechisch-bulgarischen Krieg 1912/13.)
— XCII. 710. (Talusverletzungen.)

Goldammer, XCVI. 538. (Arm- und Beinschußbrüche; Gelenkschüsse; Gelenkeiterungen.)
Göz, E. XCIX. 268. (Fistula ani.)
Graf, P. XCVIII. 532. (Gefäßverletzungen.)
Graef, W. XCV. 640. (Diagnostische Bedeutg. der Antistaphylolysinreaktion.)
— XCV. 647. (Schlatter'sche Krankheit.)
Graff, H. XCIV. 25. (Recidivierende Nabelkolik der Kinder.)
— und Weinert. XCII. 339. (Beschwerden nach Exstirpation der Gallenblase.)
Graser. XCV. 624. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)
— XCV. 631. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)
Grashey. XCV. 567. (Strahlentherapie in der Chirurgie.)
Gratzl, F. XCVII. 290. (Schußverletzungen peripherer Nerven.)
Grosse. XCVII. 305. (Schußverletzungen peripherer Nerven.)
Guleke. XCVIII. 565, 659, 661, 738. (Schädelschüsse, Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen, Verletzungen peripherer Nerven.)
Gundermann, W. XCVII. 479. (Kriegschirurgischer Bericht aus der Gießener Klinik über die ersten 5 Monate des Krieges.)
Gunkel. XCVIII. 675. (Operative Behandlung von Gelenkschüssen.)
Guradze. XCVIII. 656. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)

Haberland. C. 52. (Technik der Gefäßchirurgie.)
Hackenbruch. XCVIII. 657, 660. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)
v. Hacker. XCVIII. 289. (Plastik bei penetrierendem Wangendefekt und nachfolgender narbiger Kieferklemme, insbesondere nach Schußverletzungen.)
Hagedorn, O. XCVIII. 546. (Steckschüsse und ihre Lagebestimmung.)
Hagemann, R. XCVIII. 617, 758. (Wundinfektion, Gasphlegmone, Verletzungen peripherer Nerven.)
Halpern, J. XCV. 324. (Coagulen.)
Hamm. C. 12. (Asepsis oder Antisepsis bei frischer Wundinfektion?)
Hanck. XCIII. 702. (Prognose und Therapie des perforierten Magengeschwürs.)
— XCV. 290. (Dauerresultate nach operativer Gelenkmobilisation.)
Haenel. XCVI. 483 (Schädelschüsse.)
— C. 311. (Bauchschußverletzungen.)
Hanken. XCVI. 527. (Bauchschüsse.)
Hansing, W. XCVII. 32. (Inficierte Kniegelenkschüsse.)
Härtel. C. 273. (Schußverletzungen der Bauchhöhle.)
Hartert, W. XCVI. 144. (Lungenschüsse.)
— XCIX. 475. (Wahrung vollkommener Asepsis bei Magendarmoperationen.)
Harttung, H. XCIII. 710. (Einfluß der Harnstauung auf die Entstehung der pyogenen Niereninfektion.)
— XCV. 531. (Aetiologie der Hämorrhoiden.)
Hauch. XCII. 121. (Radikaloperationen beim Carcinom der Speiseröhre in ihrem thorakalen und abdominalen Abschnitt.)
Hauke. XCV. 548. (Patellarfrakturen.)
— Coenen, Weil, Brandes und Cilimbaris. XCI. 101. (Kriegsverletzungen im 2. Balkankriege.)
Heidenhain, L. XCVIII. 588, 612. (Schädelschüsse, Wundbehandlung.)
Heile, B. XCIII. 520. (Physiologie des Blinddarmanhanges.)
— XCVIII. 754. (Verletzungen periph. Nerven.)
— und Hezel. XCVI. 299. (Behandlung im Kriege verletzter peripherer Nerven.)
Heimann, XCI. 629. (Abderhalden'sche) Fermentreaktion bei Carcinom.)
Heinz, H. XCIII. 228. (Polyposis ventriculi.)
Heller, E. XCIV. 339. (Ossifikation in kropfendemischen und kropffreien Gebieten.)
Henschen, K. XCIX. 559. (Subaponeurotische Deckung großer Schädeldefekte mit gewölbten Hornschalen.)
Herrmann, Th. XCIII. 182. (Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk.)
Hezel und Heile. XCII. 299. (Behandlung im Kriege verletzter peripherer Nerven.)
Hildebrand. XCII. 213. (Eventratio und Hernia diaphragmatica Zwerchfellhernie.)
Hilgenreiner, H. XCVIII. 477. (Querdurchschüsse der Hand.)
Hirschel, G. XCIV. Supplement-Heft. (Jahresbericht der Heidelberger chirurgischen Klinik für das Jahr 1913.)

Hirschmann, C. und Frohse, Fr. XCV. 469. (Zur topographischen Anatomie des Oesophagus.)

Hoffmann, Adolph und Kochmann, Martin. XCI. 489. (Kombination der Lokalanästhetica mit Kaliumsulfat.)

— H. XCI. 626. (Menthol bei Lungenerkrankungen.)

— XCII. 92. (Kiefergelenksankylose mit „Vogelgesicht“-Bildung.)

— XCII. 396. (Chirurgie der Milz.)

Hofmann. XCVIII. 604. (Schädelplastik.)

v. Hofmeister. XCVI. 158. (Lokalisation der Fremdkörper (Geschosse) mittelst Röntgenstrahlen.)

— XCVI. 166. (Operative Entfernung von Geschossen und Granatsplittern, elektromagnetisches Verfahren.)

— XCVI. 329. (Nervenpfropfung.)

Hohmeier, F. XCVI. 255. (Schußfrakturen des Oberschenkels, Nagelextension.)

— und Magnus, G. XCIV. 547. (Weichteilimplantation bei Gelenkresektionen.)

Holmdahl, D. E. XCIX. 193. (Eitrige ulceröse und diphtheritische Prozesse im Dünndarm.)

Hosemann. XCVI. 483. (Schädelschüsse.)

Hoessly, H. XCV. 198. (Eperimentell erzeugte Cholostearinablagerungen [Xanthelasmen.])

— XCIX. 186. (Nervenimplantation bei Recurrenslähmungen.)

Hotz, G. XCVII. 177. (Chirurgie der Blutgefäße.)

— XCVIII. 592. (Schädelplastik.)

— C. 32. (Technik der Bluttransfusion.)

Hübener. XCV. 516. (Strumitis typhosa.)

Hufschmid. XCI. 659. (Behandlung gonorrhoischer Gelenkentzündungen mit Bierscher Stauung.)

— XCV. 530. (Ligaturverfahren bei Hämorrhoiden.)

Hugel, K. XCV. 633. (Behandlung der Coliinfektion.)

Hüssy, Alfred. XCI. 512. (Heliotherapie im Hochgebirge bei Tuberkulosen der Hand.)

Iselin, H. XCVII. 473. (Röntgenuntersuchungen der Schulter in zwei zueinander senkrechten Richtungen.)

Iwaschenzoff, G., und Lange, W. XCI. 552. (Salvarsantherapie der chirurgischen Lues. Berichtigung z. Bd. LXXXIX.)

Janecke. XCIX. 641. (Knochen- und Gelenktuberkulose im Alter.)

Janz. XCII. 705. (Luxationsfraktur des Humeruskopfes.)

Jastram, M. XCIII. 341. (Aneurysmenbildung der Art. carotis externa.)

Jeger, E. XCIII. 641. (Operative Ausschaltung des Aortenbogens.)

— XCV. 516. (Blutleere bei Leberoperationen.)

— XCVII. 418. (Primäre Fascienplastik bei Schußverletzungen der Dura.)

— XCVII. 549. (Kriegschirurgische Improvisationen.)

— XCVII. 553. (Blutgefäßnaht.)

— XCIX. 94. (Operative Behandlung des Ascites bei Lebercirrhose.)

— und Leland, J. XCI. 697. (Vermeidung postoperativer Komplikationen nach großen endothorakalen Operationen.)

— — XCI. 708. (Nahttechnik am Aortenbogen.)

Jost, O. XCV. 86. (Osteoplastik an den Extremitäten, Verhalten der Epiphyse.)

Jüngst. XCVIII. 680. (Arterienverletzungen.)

Kahleyss. XCVIII. 273. (Technik der Behandlung und Nachbehandlung der Frakturen.)

Kaiser, Fr. J. XCVIII. 256. (Neuralgien nach Schußverletzungen und Nervenmechanik.)

v. Kamptz. XCIV. 586. (Elfenbein in der Osteoplastik, Elfenbein- und Horneinheilung.)

Kausch. XCVI. 446. (Tetanus, Gasphlegmone.)

— XCVII. 7. (Gasphlegmone.)

Kayser. XCII. 199. (Infektion der Schußverletzungen.)

— XCII. 507. (Bauchhöhlentuberkulose.)

— XCIV. 52. (Mesenterialcysten.)

Kehl, H. XCIV. 571. (Hautblastomykosen.)

— C. 98. (Brustschüsse.)

Kielleuthner, C. 565. (Ueber Schußverletzungen der Harnblase im Kriege.)

Kirschner. C. 329. (Die künstliche Verlängerung von Beinen, die nach Frakturen, namentlich nach Schußfrakturen mit starker Verkürzung geheilt sind.)
Klauser, R. XCIV. 98. (Selbstzertrümmerung von Blasensteinen.)
Klein, G. XCV. 593. (Kombinierte Carcinombehandlung mit Mesothorium, Röntgenstrahlen und intravenösen Injektionen.)
Kleist. XCVI. 477. (Schädelschüsse.)
Kochmann, Martin, und Hoffmann, Adolph. XCI. 489. (Kombination der Lokalanästhetica mit Kaliumsulfat.)
Kolaczek. H. XCIII. 136. (Aktinomykotische metastasierende Allgemeininfektion.)
Kolepke. XCI. 660. (Spontanfrakturen nach Ueberanstrengungsperiostitis.)
Kolin, L., und Schmerz, H. XCIX. 588. (Bildnerischer Ersatz der ganzen Nase.)
Kolle. XCVI. 449. (Gasbrand.)
König, Fritz. XCIV. 515. (Nasenplastik.)
— XCIV. 530. (Neue Operation des angeborenen Schulterblatthochstandes.)
— XCIV. 538. (Druckentlastende Operation bei Mediastinaltumor.)
— XCVIII. 584, 611, 657. (Schädelschüsse, Wundbehandlung, Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)
Kornew, P. XCIII. 62. (Behandlung der wahren Unterkieferankylosen mit freier Fascientransplantation.)
Körte. XCVI. 449. (Tetanus.)
— XCVI. 509. (Bauchschüsse.)
— XCVI. 527. (Bauchschüsse.)
Kotzenberg, W. XCII. 784. (Röntgentherapie der malignen Geschwülste.)
— XCIV. 34. (Behandlung der eitrigen diffusen Perforationsperitonitis.)
Kraemer, F. XCVIII. 614. (Wundbehandlung.)
Kraske. XCVI. 525. (Bauchschüsse.)
Krecke, A. XCV. 609. (Röntgenbehandlung der Lymphdrüsentuberkulose.)
— XCV. 612. (Mesothoriumschädigung des Rectums.)
— XCV. 651. (Ganglioneurome des Bauchsympathicus.)
Kreuter. XCV. 628. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)
Krieg, A. XCIX. 144. (Absceß der Nierenrinde, Beziehung z. paranephritischen Eiterung.)
Kroh, F. XCVII. 345. (Kriegschirurgische Erfahrungen einer Sanitätskompagnie.)
Krüger. XCVIII. 382. (Offene Wundbehandlung.)
Kümmel. XCVIII. 704. (Gesichtsplastik.)
Kümmell, H. XCII. 1. (Das neugestaltete Operationsgebäude des Eppendorfer Krankenhauses.)
— XCII. 27. (Intravenöse Aethernarkose.)
— XCII. 166. (Operative Behandlung des Aortenaneurysma.)
— XCII. 290. (Chirurgie des Ulcus duodeni.)
— XCVI. 421. (Wundinfektion, insbes. Wundstarrkrampf und Gasbrand [Verhütung durch primäre Wundversorgung].)
— XCVI. 451. (Tetanus, Gasphlegmone.)
— XCVI. 484. (Schädelschüsse.)
Küttner. XCI. 568. (Aufklappung beider Oberkiefer.)
— XCI. 589. (Ileus.)
— XCI. 622. (Magenblutungen.)
— XCI. 626. (Eukalyptol-Mentholbehandlung postoperativer Lungenkomplikationen.)
— XCI. 631. (14fache Perforation des Magen-Darmkanals durch Nahschuß.)
— XCI. 659. (Behandlung gonorrhoischer Gelenkentzündungen mit Arthigon.)
— XCI. 694. (Thymus bei Basedow.)
— XCI. 696. (Freund'sche Operation bei Thoraxstarre.)
— XCIII. 639. (Larynxcarcinome.)
— XCIII. 649. (Lungenschüsse.)
— XCIII. 664. (Chirurgische Tuberkulose.)
— XCIII. 666. (Fehlerquellen der Appendicitisdiagnose.)
— XCIII. 692. (Pankreaskomplikationen der Magenresektion.)
— XCV. 516. (Begünstigung der Ansiedelung von Typhusbacillen in der Gallenblase durch Gallensteine.)
— XCV. 518. (Choledochotomie.)
— XCV. 524. (Dermoide der Kreuzbeingegend.)
— XCV. 526. (Magensarkome.)
— XCV. 530. (Ligaturverfahren bei Hämorrhoiden.)
— XCV. 543. (Glutäalabscesse.)
— XCV. 553. (Patellarfrakturen.)
— XCV. 558. (Strahlenwirkung auf Tumoren.)

Landois, F. XCVII. 538. (Primäre Naht bei Lungenzerreißungen im Felde.)
— C. 111. (Die primäre Lungennaht im Felde.)
— und Burckhardt, H. XCVIII. 358. (Behandlung inficierter Gelenke im Kriege.)
— und Mont Reid. XCV. 56. (Xantho-Sarkom der Extremitäten.)
Lange. XCVII. 312. (Bauchschüsse im Kriege.)
— und Iwaschenzoff, G. XCI. 552. (Salvarsantherapie der chirurg. Lues. Berichtigung.)
Läwen, A. XCVII. 47. (Bauchschußverletzungen, Frühoperation im Feldlazarett.)
Leland, J. und Jeger, E. XCI. 697. (Vermeidung postoperativer Komplikationen nach großen endothorakalen Operationen.)
— — XCI. 708. (Nahttechnik am Aortenbogen.)
Levy, R. XCI. 648. (Osteoarthritis deformans juvenilis.)
— XCI. 666. (Plombierung von Knochenhöhlen durch gestielte Muskellappen.)
— XCI. 6 3. (Thymustod, Sepsis.)
— XCIII. 663. (Spina bifida.)
— XCIII. 696. (Gleichzeitiges Vorkommen von Carcinoma u. Ulcus rotundum ventriculi.)
Lexer. XCVI. 448. (Tetanus.)
— XCVIII. 607. (Schädelplastik.)
Liebert. XCVI. 99. (Sprengwirkung bei Kleinkaliberschüssen.)
van Lier, E. H. XCV. 459. (Pylorusausschaltung und Therapie des Ulcus duodeni.)
Linke, R. XCIII. 360. (Akute atonische Magendilatation.)
Löffelmann. XCII. 225. (Schulterschmerz bei akuten chirurg. Erkrankungen der Bauchhöhle.)
Loos, O. XCVIII. 73. (Schußbrüche des Unterkiefers.)
v. Lorentz. C. 248. (Nervenverletzungen und deren Behandlung.)
Loth. XCIV. 47. (Pseudomyxoma peritonei e processu vermiformi.)
— XCIV. 131. (Fixationsmethoden der Knochenbrüche und Pseudarthrosen.)
Lotsch, Fritz. XCI. 175. (Schußverletzungen der Gefäße durch Spitzgeschoß u. ihre kriegschirurg. Behandlung.)
Ludloff. XCVIII. 753. (Verletzungen peripherer Nerven.)
Lunkenbein. XCV. 626. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)

Madlener. XCV. 629. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)
Magnus, G. XCIV. 565. (Klumpfußbehandlung mit bipedaler Schiene.)
— und Hohmeier, F. XCIV. 547. (Weichteilimplantation bei Gelenkresektionen.)
Meinshausen, W. XCIV. 106. (Veränderungen an den Knochenstümpfen nach Amputationen.)
Meisel. XCVIII. 629, 691, 758. (Wundinfektion, Gasphlegmone, Lagebestimmung von Geschossen, Verletzungen peripherer Nerven.)
Meissner. XCVI. 251. (Asepsis und Antisepsis im Reservelazarett.)
— XCIX. 265. (Volvulus mit Strangulationsileus.)
— XCIX. 574. (Ileus durch Strangulation des Wurmfortsatzes.)
Melchior. XCI. 620. (Duodenalgeschwür.)
— XCI. 693. (Thymus bei Basedow.)
— XCV. 527. (Dünndarmsarkome.)
— XCV. 532. (Fremdkörper im Mastdarm.)
— XCV. 533. (Phlegmone der tiefen Glutäaltasche.)
— XCV. 554. (Patellarfrakturen.)
Menzer. XCVI. 547. (Tetanus.)
Mertens, V. E. XCV. 515. (Choledochustumor.)
— C. 235. (Bauchschüsse im Felde.)
Meyburg. XCVIII. 730. (Prothesen.)
Meyer, M. XCIV. 373. (Beziehungen zwischen Ovarien und Epithelkörperchen.)
v. Mieczkowski. XCV. 521. (Klinik und Lokalisation der Dermoide.)
Mölle, H. XCIX. 173. (Papillome der Gallenblase.)
Most. C. 186. (Bauchschüsse.)
Moszkowicz, L. XCVII. 569. (Gangrän nach Aneurysmen-Operationen.)
Müller, R. XCIV. 10. (Skalpierung.)
— XCIV. 221. (Abreißung des vorderen Ligamentum cruciatum und Bruch der Tubercula intercondyloidea tibiae.)

Müller, E. XCV. 615. (Radiumwirkung bei malignen Tumoren.)
— XCVI. 418. (Blasenverletzungen.)
— XCVI. 448. (Gasphlegmone.)
— P. XCVII. 103. (Schußverletzungen des Gehirnschädels.)
— E. XCVIII. 263. (Behandlung der Radialislähmung.)
— W. XCVIII. 307. (Neue „Universal-Feldtrage" zur Beförderung Schwerverwundeter.)
— F. C. 73. (Schädelschüsse.)

Naegeli, Th. XCIX. 128. (Skoliosen infolge angeborener Anomalie der Wirbelsäule.)
Neugebauer. XCI. 568. (Temporäre Gaumenresektion.)
— XCI. 590. (Pneumatosis intestini.)
Nissen. XCI. 694. (Atemstörung durch große Thymus.)
Nöllenburg, Fr. XCIX. 691. (Tumorform der Magentuberkulose.)
Nunberg, M. XCV. 454. (Zur abdominalen Querresektion des Oesophagus mit primärer Wiederherstellung der Kontinuität.)
Nußbaum, A. XCIX. 123. (Gefahren der Albee'schen Operation bei Pott'schem Buckel der Kinder.)

Oehlecker, F. XCII. 599. (Klinik, Unfallbegutachtung und Behandlung tabischer Gelenkerkrankungen.)
— XCII. 667. (Homoplastischer Knochenersatz bei Enchondromen der Hand.)
— XCIV. 148. (Volare Luxation des Os lunnatum (perilunäre Dorsalluxation der Hand) mit Abbruch vom Os triquetrum.)
Oehler, J. XCII. 389. (Abnormitäten der Gallenwege.)
Ohkohchi, T. XCIV. 620. (Blutstillung.)
Opitz. XCVI. 419. (Austastung von Wunden.)
— XCVI. 554. (Extremitätenchirurgie.)
Orhan-Bey, XCIV. 9. (Aneurysmen durch Schußverletzung.)
— XCIV. 96. (Röntgenschatten in der Nierengegend durch Fibroma pendulum.)
— XCIV. 104. (Uterusruptur.)
Orth, O. XCVII. 544. (Penetrierende Brust-Bauchverletzungen.)

Partsch. XCI. 555. (Temporäre Gaumenresektion.)
Passow. XCVI. 484. (Schädelschüsse.)
— XCVIII. 581. (Schädelschüsse.)
Payr. XCVI. 481. (Schädelschüsse.)
— XVI. 529. (Arm- und Beinschußbrüche; Gelenkschüsse; Gelenkeiterungen.)
Peiser, A. XCI. 617. (Pylorusversorgung beim Ulcus duodeni.)
— XCI. 695. (Freund'sche Thoraxoperation beim starr dilatierten Thorax.)
— XCIII. 684. (Fehldiagnosen bei Appendicitis.)
— XCIII. 685. (Postoperative Magen- und Darmlähmungen.)
— XCV. 531. (Ligaturverfahren bei Hämorrhoiden.)
— XCV. 546. (Oberschenkel- und Schenkelhalsbrüche. Behandlung mit Geh-Gipsverbänden.)
— XCV. 558. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)
Pendl, Fritz. XCI. 681. (Gallertkrebs einer Urachuscyste.)
— XCV. 515. (Cholecystitis.)
Perthes, G. XCVII. 76. (Laminektomie bei Steckschüssen des Rückenmarkes.)
— XCVIII. 584, 597, 611, 632, 659, 665, 731. (Schädelschüsse, Schädelplastik, Wundbehandlung, Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen, Prothesen.)
Petersen, H. XCIV. 209. (Zerrungserkrankungen am Ellbogen und Handgelenk.)
Petrén, G. XCIV. 224. (Leberabsceß als Komplikation zu akuter Appendicitis.)
Pettenkofer, W. XCIII. 275. (Operative Behandlung zweiseitiger Strumen.)
Peuckert. XCI. 482. (Thoraxresektionen bei veralteten Empyemen.)
Pfanner, W. C. 531. (Beiträge zur Behandlung der Frakturen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Kriege.)
Pfister. XCII. 528. (Bauchschüsse. Opiumbehandlung.)
Philippowicz. XCI. 588. (Ileus.)
— XCIII. 684. (Appendicitis im höheren Alter.)
— XCV. 487. (Ueber Coledochus-Chirurgie.)
— XCV. 527. (Tuberkulinprobe zur Unterscheidung von Ileocoecaltuberkulose und malignem Tumor.)

Philippowicz. XCV. 528. (Ligaturbehandlung der Hämorrhoiden.)
— XCV. 558. (Strahlenbehandlung von Geschwülsten.)
Pohrt. XCII. 675. (Endresultate unblutig behandelter intrakapsulärer Schenkelhalsfrakturen.)
Pomorski. XCIII. 658. (Spina bifida und Encephalocele.)
— XCIII. 662. (Resektion der Thymusdrüse.)
Port, K. XCVIII. 501. (Neuerungen auf dem Gebiet der orthopädischen Technik.)
— XVIII. 708. (Kieferbrüche und Kieferplastik.)

Rehn, L. XCVI. 116. (Kriegserfahrungen eines beratenden Chirurgen.)
— XCVI. 414. (Blutungen, Blutstillung.)
— XCVI. 526. (Bauchschüsse.)
— XCVI. 552. (Drahtschiene.)
— XCVIII. 721. (Amputationen.)
— jun. XCVI. 485. (Schädelschüsse.)
Reich. XCVI. 152. (Osteoplastische Freilegung des Armnervengeflechts unterhalb des Schlüsselbeins.)
— XCVIII. 599. (Schädelplastik.)
— und Beresnegowski. XCI. 403. (Adrenalingehalt der Nebennieren bei akuten Infektionen, besonders Peritonitis.)
Reichold. XCV. 604. (Erfolge der Strahlentherapie.)
Reid, Mont. XCV. 47. (Doppelseitiges myeloides Chlorom der Mamma.)
— und Landois, F. XCV. 56. (Xantho-Sarkom der Extremitäten.)
Renner. XCI. 671. (Leistfähigkeitsbestimmung des Urins in der Diagnostik der Nierenkrankheiten.)
Riegner. XCI. 569. (Prothesenbehandlung der Gaumenspalten.)
Riese. XCVI. 449. (Gasgangrän.)
— XCVI. 473. (Schädelschüsse.)
Ringel. XCII. 41. (Balkenstich.)
Ritter. XCIII. 650. (Lungenschüsse.)
— XCIII. 664. (Basedow'sche Krankheit.)
— XCVI. 443. (Tetanus.)
— Carl. XCI. 689. (Thymusdrüse als Atemhindernis.)
— XCVIII. 47. (Gasbrand.)
— XCVIII. 610, 624, 627. (Wundbehandlung; Wundinfektion, Gasphlegmone.)
Rittershaus. XCIV. 268. (Klinische Erfahrungen über Appendicitis, Differentialdiagnose, seltenere Komplikationen, Lokalanästhesie.)
— XCIV. 299. (Appendicitis im Kindesalter.)
Roedelius, E. XCII. 277. (Chirurgisch behandelte Magenerkrankungen.)
Rogge. C. 554. (Spiralgipsschienen.)
Rollier. C. 149. (Sonnen- und Luftbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektion mit Einschluß der Kriegsverletzungen.)
Röpke. XCVI. 481. (Behandlung der eitrigen Meningitis, Hirnprolaps.)
Rost. XCVIII. 745. (Verletzungen peripherer Nerven.)
v. Rothe. XCVI. 181. (Chirurgie im Kriegslazarett.)
Rübsamen. XCIII. 647. (Stich- u. Schußverletzungen der Lunge.)

v. Saar, Günther Freiherr. XCI. 351. (Schußfrakturen der Extremitäten im Kriege.)
Sauerbruch. XCVI. 489. (Brustschüsse.)
— XCVI. 508. (Punktion bei Brustschüssen.)
— XCVI. 526. (Bauchschüsse.)
— XCVIII. 629. (Wundinfektion. Gasphlegmone.)
Schlichtegroll. XCVIII. 663. (Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen.)
Schloeßmann. XCVI. 129. (Spätblutungen nach Schußverletzungen.)
Schmerz, H. XCIV. 381. (Heliotherapie der chirurgischen Tuberkulose in der Ebene.)
— XCVII. 195. (Frakturen der oberen Gliedmaßen, insbes. der Schußfrakturen.)
— XCVII. 425. (Direkte Klammerextension bei Knochenbrüchen.)
— und Kolin, L. XCIX. 588. (Bildnerischer Ersatz der ganzen Nase.)
Schmidt, E. XCI. 475. (Osteotomie, bogenförmige, bei Winkelankylosen und arthrogenen Kontrakturen des Knies.)
— W. XCVIII. 759. (Verletzungen peripherer Nerven.)
Schmieden. XCVI. 511. (Bauchschüsse.)
Schmitt, A. XCV. 598. (Strahlentherapie.)
Schmitz-Pfeiffer, H. XCII. 578. (Alexander-Adams'sche Operation.)
Schneider. XCVI. 449. (Tetanus.)

Schoene, G. XCV. 317. (Tiefenwachstum des Epithels nach Thiersch verpflanzter Epidermisläppchen.)
— XCIX. 228. (Martin Heyde. Nachruf.)
— XCIX. 233. (Austausch normaler Gewebe zwischen blutsverwandten Individuen.)
Scholz. XCII. 11. (Narkotisieren ängstlicher Menschen.)
Schroeder, Harry. XCVII. 320. (Kieferverletzungen im Feld- und Kriegslazarett.)
Schroth. XCVI. 553. (Strohgipsverband.)
Schulte-Tigges. XCIV. 86. (Syphilitische Mastdarmstrikturen.)
Schultze. XCV. 494. (Akute Cholecystitis.)
Schultzen. XCVI. 418. (Verblutungstod.)
Schulz, J. XCII. 359. (Gallensteinchirurgie).
Schwarz, E. XCIII. 1. (Typische Erkrankungen der oberen Femurepiphyse.)
— XCV. 74. (Wandern aspirierter Fremdkörper in der Lunge.)
Seefisch. C. 19. (Offene Wundbehandlung im Kriege.)
Seeliger, S. XCIX. 158. (Choledochuscysten.)
Seifert. XCV. 645. (Antistaphylolysin-Reaktion.)
Simon, W. V. XCIII. 541. (Bewertung des Friedmann'schen Tuberkulose-Vaccins.)
— H. XCIII. 611. (Stand der experimentellen Krebsforschung.)
— XCV. 547. (Schenkelhalsbrüche.)
— XCV. 555. (Histologie der Strahlenwirkung auf Tumoren.)
— XCV. 560. (Strahlenwirkung auf Geschwülste.)
— XCVIII. 312. (Hundert Operationen im Feldlazarett.)
— XCVIII. 617, 630. (Wundinfektion, Tetanus, Gasphlegmone.)
— L. XCV. 297. (Pyelographie.)
Sjövall und Borelius. XCIX. 424. (Polyposis intestini.)
Smoler, F. XCVI. 25. (Kriegschirurg. Eindrücke und Erfahrungen aus einem mährischen Etappenspital.)
Städtler. XCV. 630. (Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste.)
Staehelin. XCV. 237. (Wintersport-Verletzungen.)
Stammler, A. XCII. 740. (Diagnostische und therapeutische Krebsstudien.)
Steffens, Paul. XCII. 851. (Strahlentherapie und Anionenbehandlung.)
Steinegger, A. XCIV. 431. (Wundbehandlung, Wundverlauf und Wundfieber bei 400 Kropfoperationen.)
Steinthal. XCIV. 424. (Rhinoplastik nach der italienischen Methode.)
— XCVI. 295. (Deckung größerer Nervendefekte durch Tubularnaht.)
— XCVIII. 585, 695, 732, 739. (Schädelschüsse, Gesichtsplastik, Prothesen, Verletzungen peripherer Nerven.)
Stempel. XCVI. 449. (Tetanus.)
Stieda. XCVI. 487. (Schädelschüsse.)
Stoffel. XCVIII. 753, 754. (Verletzungen peripherer Nerven.)
Strauß. XCVIII. 626. (Wundinfektion, Gasphlegmone.)
— J. XCIX. 383. (Desinfektion der Haut vor Operationen.)
v. Stubenrauch. XCVI. 555. (Wichtigkeit der Fixation bei Oberschenkel-Schußbrüchen.)
Suchanek, E. XCI. 323. (Gesichts- und Halsverletzungen.)
— XCI. 334. (Schußverletzungen des Thorax und Abdomen.)
Sudeck, P. XCII. 104. (Pathologische Anatomie und Klinik des Morbus Basedowii.)
— XCIV. 78. (Diverticulitis und Sigmoiditis.)

v. **Tappeiner**, Fr. H. XCIII. 146. (Pylorusausschaltung. Experimentelle Untersuchungen.)
Technau. XCI. 623. (Behandlung u. Prophylaxe postoperativer Bronchitiden u. Pneumonien mit Menthol-Eukalyptol-Injektionen.)
Teutschlaender. XCVIII. 615. (Wundinfektion, Tetanus.)
Thoenes. XCII. 589. (Traumatische Ruptur des schwangeren Uterus.)
Thöle. XCVI. 559. (Arterienveränderungen bei Nervenverletzungen.)
— XCVIII. 131. (Kriegsverletzungen peripherer Nerven.)
— C. 449. (Behandlung der Schußbrüche im Felde.)
Tiegel, Max. XCI. 435. (Handphlegmonen.)

Tietze, A. XCI. 578. (Art- und Lokaldiagnose des Ileus.)
— XCI. 622. (Pylorusausschaltung.)
— XCIII. 635. (Operationen an Zunge, Rachen und Kehlkopf.)
— XCIII. 665. (Wirbelsäulen-Tuberkulose.)
— XCIII. 683. (Fehlerquellen bei der Appendicitisdiagnose.)
— C. 558. (Ueber chronische Formen pyogener Prozesse und ihre Behandlung.)
Tilmann. XCVI. 454. (Schädelschüsse.)
— XCVI. 482. (Schädelschüsse.)
Treplin. XCII. 317. (Phytotrichobezoar.)

Vierheilig, I. XCIII. 201. (Bronchuszerreißung.)
Vollbrecht. XCVI. 488. (Schädelschüsse.)
Vorderbrügge. XCII. 459. (Beziehungen der Pericolitis zur chronischen Blinddarmentzündung.)

Wagener. XCVIII. 693. (Lagebestimmung von Geschossen.)
v. Walzel, Peter, R. XCI. 167. (Geschoßwirkung.)
Weckowski. XCV. 559. (Strahlenbehandlung.)
Weigeldt, W. XCIV. 310. Spontanrupturen der Fingersehnen.)
Weil, S. XCI. 664. (Periostregeneration.)
— XCIII. 617. (Xanthosarkome der Sehnenscheiden und der Gelenke.)
— XCV. 524. (Retroperitoneales Dermoid.)
— Coenen, Brandes, Hauke und Cilimbaris. XCI. 101. (Kriegsverletzungen im 2. Balkankriege.)
Weinert und Graff. XCII. 339. (Beschwerden nach Exstirpation der Gallenblase.)
Weispfenning. XCII. 50. (Operative Behandlung der genuinen u. traumatischen Epilepsie.)
Weiß, J. XCIII. 117. (Anus anomalus vulvovestibularis.)
Welter. XCII. 475. Chirurgie der malignen Dickdarmgeschwülste.)
Welzel, R. XCIII. 157. (Recidivhernien.)
Wendt. XCV. 282. (Behandlung des Ulcus duodeni.)
Wepfer, A. XCII. 572. (Geplatzte Tubargravidität.)
— XCVII. 1. (Intravenöse Isopral-Aethernarkose in der Kriegschirurgie.)
Wiebrecht. XCII. 37. (Behandlung der postoperativen Tetanie.)
Wierzejewski. XCIII. 651. (Knochentransplantation bei tuberkulöser Spondylitis.)
Wieting-Pascha. XCII. 170. (Bauchverletzungen aus dem Balkankriege.)
— XCIV. 1. (Traumatische falsche Aneurysmen.)
Wilms. XCVIII. 563 uff. (Mittelrheinische Chirurgentagung Heidelberg. Eröffnungsrede. Besprechung über Schädelschüsse. Schädelplastik, Wundbehandlung, Wundinfektion, Gasphlegmone, Gesichtsplastik, Verletzungen peripherer Nerven. Schlußwort.)
Wislocki, G. B. und Crowe, S. J. XCV. 3. (Experimentelle Untersuchungen an Nebennieren.)
Wrobel, Karl. XCI. 675. (Phenolsulfophtaleïnprobe bei chirurg. Nierenerkrankungen.)
Wullstein. XCVIII. 629, 657, 665, 729. (Wundinfektion, Gasphlegmone, Knochen- und Gelenkschüsse, Schußfrakturen, Prothesen.)
Wuth. XCV. 622. (Strahlenbehandlung eines Sarkoms.)

Zaaijer, I. H. XCIII. 223. (Autoplastische Nierentransplantation bei einem Hunde.)
Zahradnický. XCVII. 452. (Schußverletzungen der großen Gelenke.)
Zinser, XCVIII. 704. (Gesichtsplastik.)
Züllig, J. XCV. 157. (Hernienoperationen.)

Sachverzeichnis.

zu Band XCI—C.

Die Bände 96, 97, 98, 100 der „Beiträge“ erschienen auch unter dem Titel „Kriegschirurgische Hefte“ Band I, II, III, IV.

Abderhalden'sche Carcinomreaktion. XCI. 627. *(Fritsch.)*

— — XCI. 629. *(Heimann.)*

Abdomen und Thorax. Schußverletzungen ders. XCI. 334. *(E. Suchanek.)*

Abnormitäten der Gallenwege. XCII. 389. *(J. Oehler.)*

Abreißung des vorderen Ligamentum und Bruch der Tubercula intercondyloidea tibiae. XCIV. 221. *(R. Müller.)*

Absceß der Nierenrinde. XCIX. 144. *(A. Krieg.)*

— perinephritischer. XCV. 329. *(G. Doberauer.)*

Adnexerkrankungen, entzündliche, operative Behandlung und Beziehungen zur Peritonitis. XCV. 272. *(Amberger.)*

Adrenalingehalt der Nebennieren bei akuten Infektionen, bes. Peritonitis. XCI. 403. *(Reich und Beresnegowski.)*

Akanthoma callosum des Penis. XCV. 221. *(M. Baruch.)*

Aktinomykotische metastasierende Allgemeininfektion. XCIII. 136. *(H. Kolaczek.)*

Albee'sche Operation bei Pott'schem Buckel. XCIX. 123. *(A. Nußbaum.)*

Alexander-Adams'sche Operation. XCII. 578. *(H. Schmitz-Pfeiffer.)*

Allgemeininfektion aktinomykotische metastasierende. XCIII. 136. *(H. Kolaczek.)*

Amputationen. XCVIII. 721. *(Rehn u. A.)*

— Veränderung an den Knochenstümpfen. XCIV. 106. *(W. Meinshausen.)*

Anästhesierung des Plexus brachialis nach Kulenkampff. XCIII. 336. *(H. Boit.)*

Aneurysma der Art. glutaealis. XCV. 543. *(Borchardt.)*

— der Leberarterie. XCV. 502. *(M. Baruch.)*

— des Mediastinums. Dekompressive Thoraxsprengung durch longitudinale Sternotomie. XCIII. 312. *(P. L. Friedrich.)*

— traumatisches. „Selbstheilung“ dess. XCIII. 306. *(F. Genewein.)*

Aneurysmen durch Schußverletzung. XCIV. 9. *(Orhan-Bey.)*

— und ihre Behandlung. XCVII. 146. *(G. v. Bonin.)*

— Gefäßchirurgie. XCVI. 556. *(Bier.)*

— Kriegschirurg. Erfahrungen über dies. XCI. 186. *(O. R. v. Frisch.)*

— nach Schußverletzungen. C. 35. *(Gebele.)*

— traumatische. XCIV. 1. *(Wieting-Pascha.)*

Aneurysmenbildung der Art. carotis externa. XCIII. 341. *(M. Jastram.)*

Aneurysmen-Operationen, Verminderung der Gefahr der Gangrän nach dens. XCVII. 569. *(L. Moszkowicz.)*

Anionenbehandlung. XCII. 851. *(P. Steffens.)*

Anomalie, angeborene der Wirbelsäule. XCIX. 128. *(Th. Naegeli.)*

Anomalien der Regio sacrolumbalis im Röntgenbilde. XCV. 125. *(Els.)*

Antisepsis, oder Asepsis bei frischer Wundinfektion? C. 12. *(A. Hamm.)*

— und Asepsis im Reservelazarett. XCVI. 251. *(Meißner.)*

Antistaphylolysin-Reaktion. XCV. 645. *(Seifert.)*

Antistaphylosin-Reaktion, diagnostische. XCV. 640. *(W. Graf.)*

Anus anomalus vulvovestibularis. Chirurgische Behandlung. XCIII. 117. *(Johann Weiß.)*

Aortenaneurysma. Operative Behandlung. XCII. 166. *(H. Kümmell.)*

Aortenbogen. Zur Nahttechnik an dems. XCI. 708. *(Jeger* und *Leland.)*

— operative Ausschaltung dess. XCIII. 641. *(E. Jeger.)*

Apparat, aktiver medico-mechanischer (Bergsteigeapparat) für das Bett. C. 129. *(O. Ansinn.)*

Appendicitis, akute. Leberabsceß als Komplikation. XCIV. 225. *(G. Petrén.)*

— chronische. Beziehungen der Pericolitis zu ders. XCII. 457. *(Vorderbrügge.)*

— Differentialdiagnose, seltenere Komplikationen, Lokalanästhesie. XCIV. 268. *(Rittershaus.)*

— Fehldiagnosen. XCIII. 684. *(Peiser.)*

Appendicitis im höheren Alter. XCIII. 684. *(Philippowicz.)*

— im Kindesalter. XCIV. 299. *(Rittershaus.)*

— in Ostasien. XCII. 437. *(Ed. Birt.)*

Appendicitisdiagnose, Fehlerquellen. XCIII. 666. *(H. Küttner.)*

— — XCIII. 683. *(Tietze.)*

Appendixspitze. Postappendicitische fibröse Adhäsion ders. XCIX. 574. *(Meißner.)*

Appendixtumoren, speziell Myxom. XCV. 1. *(W. E. Dandy.)*

Armnervengeflecht. Osteoplastische Freilegung dess. unterhalb des Schlüsselbeines. XCVI. 152. *(Reich.)*

Armnervenverletzungen. Typische Lähmungsbilder bei dens. C. 371. *(Ph. Erlacher.)*

Arm- und Beinschußbrüche; Gelenkschüsse; Gelenkeiterungen. XCVI. 529. *(Payr.)* XCVI. 538. *(Goldammer.)*

Arteria carotis externa. Aneurysmenbildung. XCIII. 341. *(M. Jastram.)*

Arterienveränderungen bei Nervenverletzungen. XCVI. 55[illegible]. *(Thöle.)*

Arterienverletzungen. XCVIII.677. *(Enderlen* und *Jüngst.)*

Arthritis gonorrhoica. XCI. 653. *(C. Goebel.)*

Arthrodesen-Operation am Schulter-, Hüft- u. Kniegelenk. XCII. 768. *(H. Gocht.)*

Ascites. Operative Behandlung dess. bei Lebercirrhose. XCIX. 94. *(E. Jeger.)*

Asepsis oder Antisepsis bei frischer Wundinfektion? C. 12. *(A. Hamm.)*

— und Antisepsis im Reservelazarett. XCVI. 251. *(Meißner.)*

— vollkommene, bei Magendarmoperationen. XCIX. 475. *(W. Hartert.)*

Atemhindernis durch Thymusdrüsen. XCI. 689. *(C. Ritter.)*

Atemstörung durch große Thymus. XCI. 694. *(Nissen.)*

Aethernarkose, intravenöse, in der Kriegschirurgie. XCVII. 1. *(A. Wepfer.)*

— intravenöse. Weitere Erfahrungen über dies. XCII. 27. *(H. Kümmell.)*

Aetiologie der Hämorrhoiden. XCV. 531. *(Hartung.)*

Aufklappung beider Oberkiefer. XCI. 568. *(Küttner.)*

Augensymptome bei Schädelschüssen. XCVI. 476. *(Best.)*

Ausschaltung, operative, des Aortenbogens. XCIII. 641. *(E. Jeger.)*

Austastung von Wunden. XCVI. 418. *(Garrè.)*

— XCVI. 419. *(Opitz.)*

Austausch normaler Gewebe zwischen blutsverwandten Individuen. XCIX. 233. *(G. Schöne.)*

Balkankrieg, Bauchschußverletzungen. XCII. 170. *(Wieting-Pascha.)*

— zweiter. Kriegsverletzungen. XCI. 101. *(Coenen, Weil, Brandes, Hauke u. Cilimbaris.)*

Balkankriege. Schußverletzungen der peripheren Nerven. XCI. 22. *(M. Gerulanos.)*

Balkenstich, Anton v. Bramann'scher. XCII. 41. *(Ringel.)*

Bantimilz. XCV. 563. *(Borchardt.)*

Basedow, Thymus bei dems. XCI. 693. *(Melchior.)*

— XCI. 694. *(Küttner.)*

Basedow'sche Krankheit. XCIII. 664. *(Ritter.)*

— — Pathologische Anatomie und Klinik. XCII. 104. *(P. Sudeck.)*

Bauch. Stich- und Schußverletzungen dess. XCVI. 223. *(Spyridon Basdekis.)*

Bauchhöhle. Schulterschmerz bei den akuten chirurg. Erkrankungen ders. XCII. 225. *(Löffelmann.)*

— Schußverletzungen ders. C. 273. *(F. Härtel.)*

Bauchhöhlentuberkulose. Operative Behandlung. XCII. 507. *(P. Kayser.)*

Bauchschnitt. Bleiplattennaht bei dems. C. 420. *(Braun.)*

Bauchschüsse. XCVI. 509. *(Körte.)*

— XCVI. 511. *(Schmieden.)*

— XCVI. 522. *(Friedrich.)*

— XCVI. 525. *(Kraske.)*

— XCVI. 526. *(Sauerbruch. L. Rehn.)*

— XCVI. 527. *(Körte. Hanken.)*

— XCVIII. 350. *(H. Fehling.)*

— im Felde. C. 235. *(Mertens.)*

— im Kriege. Behandlung. XCVII. 312. *(Lange.)*

— — Prognose und Behandlung. C. 186. *(Most.)*

— Opiumbehandlung. XCVI. 528. *(Pfister.)*

Bauchschußverletzungen aus dem Balkankriege. XCII. 170. *(Wieting-Pascha.)*

— Frühoperation im Feldlazarett. XCVII. 47. *(A. Läwen.)*

— C. 311 *(F. Haenel.)*

Bauchsympathicus, Ganglioneurome dess. XCV. 651. *(A. Krecke.)*

Bauchwanddefekte, Verschluß ders. XCIV. 14. *(Carl Goebel.)*

Bayerische Chirurgentagung, Vereinigung ders. s. Verhandlungen.

Beckenerweiterung. XCII. 561. *(F. Engelmann.)*

Beckenschüsse. XCVI. 554. *(Franz.)*

Beine, die nach Frakturen, namentlich nach Schußfrakturen, mit starker Verkürzung geheilt sind. Künstliche Verlängerung ders. C. 329. *(M. Kirschner.)*

Beinmaschine, v. Hacker'sche. XCVI. 551. *(Anschütz.)*

Bein- und Armschußbrüche; Gelenkschüsse: Gelenkeiterungen. XCVI. 529. *(Payr.)*

— XCVI. 538. *(Goldammer.)*

Bergsteigapparat für das Bett. C. 129. *(O. Ansinn.)*

Bier'sche Stauung, Behandlung gonorrhoischer Gelenkentzündungen mit ders. XCI. 659. *(Hufschmid.)*

Blasenektopie. Makkas'sche Operation. XCIX. 99. *(H. Fründ.)*

Blasensteine, Selbstzertrümmerung. XCIV. 98. *(R. Klauser.)*

Blasenverletzungen. XCVI. 418. *(Müller.)*

Bleiplattennaht beim Bauchschnitt. C. 420. *(Braun.)*

Blinddarmanhang. Physiologie dess. XCIII. 520. *(B. Heile.)*

Blinddarmentzündung s. Appendicitis.

Blutersatz; Blutstillung. Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front. XCVI. 407. *(Garrè.)*

Blutgefäße, Chirurgie ders. XCVII. 177. *(G. Hotz.)*

Blutgefäßnaht. Technik ders. XCVII. 553. *(E. Jeger.)*

Blutleere bei Leberoperationen. XCV. 516. *(Jeger.)*

Blutstillung. XCIV. 620. *(T. Ohkohchi.)*

— XCVI. 414. *(L. Rehn.)*

— Blutersatz. Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front. XCVI. 407. *(Garrè.)*

Bluttransfusion. Technik. C. 32. *(G. Hotz.)*

Blutungen. Blutstillung. XCVI. 414. *(L. Rehn.)*

Bronchitiden, postoperative. Behandlung und Prophylaxe mit Menthol-Eukalyptol-Injektionen. XCI. 623. *(Technau.)*

Bronchuszerreißung, subkutane. XCIII. 201. *(Joseph Vierheilig.)*

Brust-Bauchverletzungen, penetrierende. XCVII. 544. *(O. Orth.)*

Brustschüsse. XCVI. 489. *(Sauerbruch.)*

— XCVI. 499. *(Borchard.)*

— XCVI. 507. *(Burckhardt.)*

— C. 98. *(H. Kehl.)*

— XCVI. 508. Punktion bei solchen. *(Sauerbruch.)*

Carcinom, Abderhalden'sche Fermentreaktion bei dems. XCI. 629. *(Heimann.)*

— s. a. Carcinomreaktion.

— XCI. 627. *(Fritsch.)*

— der Gallenblase. XCV. 513. *(Borchardt.)*

— XCV. 518. *(Baruch.)*

— der Harnblase. XCI. 688. *(Goebel.)*

— der oberen Luft- und Speisewege. Behand-

lung ders. mit Radium- und Mesothoriumbestrahlungen. XCII. 858. *(Albanus.)*
Carcinom der Speiseröhre. Radikaloperationen ders. XCII. 121. *(Hauch.)*
— des Magens. Verdauungsleukocytose bei dems. XCII. 760. *(F. Bonhoff.)*
— des Penis. XCV. 221. *(Baruch.)*
— des Ureters. XCIX. 138. *(van Capellen.)*
— Kombinierte Behandlung mit Mesothorium, Röntgenstrahlen und intravenösen Injektionen. XCV. 593. *(G. Klein.)*
— primäres, der Leber. XCIII. 97. *(Ed. Bundschuh.)*
— Strahlentherapie. XCV. 584. *(A. Döderlein.)*
Carcinoma und Ulcus rotundum ventriculi, gleichzeitiges Vorkommen. XCIII. 696. *(R. Levy.)*
Carcinome, inoperable, des Magens und des Darmes, Röntgenbehandlung. XCV. 601. *(v. Bomhard.)*
— Strahlenbehandlung. XCV. 622. *(Burkhardt.)*
Carcinomreaktion nach Abderhalden. XCI. 627. *(Fritsch.)*
— XCI. 629. *(Heimann.)*
Chirurgentagung, Mittelrheinische, Heidelberg. XCVIII. 563.
Chirurgie im Kriegslazarett, s. Kriegslazarett.
Chirurgische Tuberkulose. XCIII. 664. *(Küttner.)*
Chlorom, doppelseitiges myeloides, der Mamma. XCV. 47. *(Mont Reid.)*
Cholecystektomie. XCV. 516. *(Goebel.)*
— Beschwerden nach ders. XCII. 339. *(Graff.)*
Cholecystitis. XCV. 515. *(Pendl.)*
— XCV. 516. *(Borchardt.)*
— akute. XCV. 494. *(Schultze.)*
Choledochotomie. XCV. 518. *(Küttner.)*
Choledochus-Chirurgie. XCV. 487. *(J. Philippowicz.)*
Choledochuscysten, echte. XCIX. 158. *(S. Seeliger.)*
Choledochustumor. XCV. 515. *(V. E. Mertens.)*
Cholelithiasis-Diagnose. XCIII. 684. *(Dreyer.)*
Cholestearinablagerungen (Xanthelasmen), experimentell erzeugte. XCV. 198. *(H. Hoessly.)*
Coagulen (Kocher-Fonio). XCV. 324. *(J. Halpern.)*
Coley'sches Toxingemisch. XCV. 560. *(Baruch.)*
Coliinfektion, Behandlung. XCV. 633. *(K. Hugel.)*
Cramer-Schiene für Oberschenkelbrüche. XCVI. 554. *(v. Eiselsberg.)*

Darm, Polyposis. XCIX. 424. *(Borelius und Sjövall.)*
— tuberkulöse Strikturen des Dünndarms. XCIX. 455. *(P. Carlsson.)*
Darmausschaltung, totale. XCIX. 1. *(H. Finsterer.)*
Darmcarcinome, Röntgenbehandlung inoperabler. XCV. 601. *(v. Bomhard.)*
Darmlähmungen, postoperative. XCIII. 685. *(A. Peiser.)*
Darmschüsse. XCVI. 525. *(Enderlen.)*
Dermoid, retroperitoniales. XCV. 524 *(Weil.)*
— der Steißbeingegend. XCV. 524. *(Eyff.)*
— der Trochantergegend. XCV. 524. *(Goebel.)*
Dermoide der Kreuzbeingegend. XCV. 524. *(Küttner.)*
— Klinik und Lokalisation ders. XCV. 521. *(Mieczkowski.)*
Desinfektion der Haut vor Operationen. XCIX. 383. *(J. Strauss.)*
Diabetes nach Operationen und Unfall. XCIX. 578. *(F. Bode.)*
Diaphysen. Behandlung der Schußfrakturen ders. XCI. 381. *(J. Ballner.)*
Dickdarmgeschwülste, maligne. Chirurgie ders. XCII. 475. *(A. Welter.)*
Diverticulitis und Sigmoiditis. XCIV. 78. *(P. Sudeck.)*
Dorsalluxation, perilunäre, der Hand. XCIV. 148. *(F. Oehlecker.)*
Drahtschiene. XCVI. 552. *(L. Rehn.)*
Ductus omphalo-entericus, persistierender. XCIX. 265. *(Meissner.)*
Dumdumgeschosse und ihre Wirkung. XCVI. 7. *(v. Bruns.)*
Dünndarm. Eitrige, ulceröse u. diphtheritische Prozesse in dems. XCIX. 193. *(D. E. Holmdahl.)*
Dünndarmsarkome. XCV. 526. *(Goebel.)*
— XCV. 527. *(Melchior.)*

Dünndarmstrikturen, tuberkulöse, Kasuistik. XCIX. 455. *(P. Carlsson.)*

Duodenalgeschwür. XCI. 620. *(Borchgrevink.)*

— XCI. 620. *(Melchior.)*

Duodenalgeschwür. XCI. 622. *(Borchard.)*

Duodenal- und Magengeschwür. Aetiologie. XCIII. 68. *(F. Bode.)*

Duodenum, Pylorusausschaltung und Therapie des Ulcus. XCV. 459. *(E. H. van Lier.)*

— Zur Chirurgie des Ulcus duodeni. XCII. 290. *(H. Kümmell.)*

Dura. Schußverletzungen ders. XCVII. 418. *(E. Jeger.)*

Echinococcose des Menschen. Wert der Komplimentbindungsreaktion. XCIX. 625. *(Chodinski.)*

Eiterung, paranephritische. XCIX. 144. *(A. Krieg.)*

Elektromagnet. Entfernung von Granatsplittern mit dems. XCVI. 445. *(Frangenheim.)*

Elektromagnetisches Verfahren bei Operationen. Entfernung von Geschossen und Granatsplittern. XCVI. 166. *(v. Hofmeister.)*

Elfenbein- und Horneinheilung XCIV. 586. *(v. Kamptz.)*

Ellbogen und Handgelenk, Zerrungserkrankungen. XCIV. 209. *(H. Petersen.)*

Empyeme, veraltete. Thoraxresektionen bei solch. XCI. 482. *(Peukert.)*

Encephalocele. Operation ders. XCIII. 658. *(Pomorski.)*

Enchondromen der Hand. Homoplastischer Knochenersatz bei dens. XCII. 667. *(F. Oehlecker.)*

Epidermisläppchen, nach Thiersch verpflanzte. Tiefenwachstum des Epithels. XCV. 317. *(G. Schoene.)*

Epilepsie, genuine und traumatische. Operative Behandlung ders. XVII. 50. *(Weispfenning.)*

Epiphyse, Verhalten bei Osteoplastik an den Extremitäten. XCV. 86. *(O. Jost.)*

Epithel, Tiefenwachstum, nach Thiersch verpflanzter Epidermisläppchen. XCV. 317. *(G. Schoene.)*

Epithelkörperchen und Ovarien. XCIV. 373. *(M. Meyer.)*

Eppendorfer Krankenhaus. Das neugestaltete Operationsgebäude dess. XCII. 1. *(H. Kümmell.)*

— Chirurgisches Röntgeninstitut. XCII. 776. *(H. Gocht.)*

— — Festschrift der II. chirurg. Abteilung. XCIV.

Erfahrungen eines beratenden Chirurgen. XCVIII. 419. *(Enderlen.)*

— , **kriegschirurgische**, einer Sanitätskompagnie. XCVII. 345. *(F. Kroh.)*

Eukalyptol-Mentholbehandlung postoperativer Lungenkomplikationen. XCI. 626. *(Küttner.)*

Eventratio und Hernia diaphragmatica. XCII. 213. *(Hildebrand.)*

Extremitäten. Behandlung von Schußbrüchen ders. XCI. 373. *(W. Goebel.)*

— Behandlung der Schußfrakturen ders. XCI. 351. *(G. Freiherr v. Saar.)*

— Osteoplastik mit bes. Berücksichtigung des Verhaltens der Epiphyse. XCV. 86. *(O. Jost.)*

— Schußverletzungen ders. XCIII. 487. *(M. Gerulanos.)*

— , Xantho-Sarkom ders. XCV. 56. *(F. Landois* und *Mont Reid.)*

Extremitätenchirurgie. XCVI. 554. *(Opitz.)*

Fascia lata. Neue autoplastische Verwendungsmöglichkeiten ders. C. 427. *(W. Burk.)*

Fascienplastik, primäre, bei Schußverletzungen der Dura. XCVII. 418. *(E. Jeger.)*

Fascientransplantation, freie, bei wahren Unterkieferankylosen. XCIII. 62. *(P. Kornew.)*

Fehldiagnosen bei Appendicitis. XCIII. 684. *(Peiser.)*

Fehlerquellen bei der Appendicitisdiagnose. XCIII. 683. *(Tietze.)*

— — XCIII. 666. *(Küttner.)*

Feldlazarett. Kriegschirurgische Beobachtungen in dems. XCVI. 213. *(Goebel.)*

— 100 Operationen in dems. XCVIII. 312. *(H. Simon.)*

Feldtrage, neue, zur Beförderung Schwerverwundeter. XCVIII. 307. *(W. Müller.)*

Femurepiphyse, obere, typische Erkrankung ders. XCIII. 1. *(E. Schwarz.)*

Fermentreaktion, Abderhalden'sche, bei Carcinom. XCI. 629. *(Heimann.)*

— — XCI. 627. *(Fritsch.)*

Festschrift der II. chirurgischen Abteilung des Eppendorfer Krankenhauses. XCIV.

Fibroma pendulum, Röntgenschatten in der Nierengegend durch dass. XCIV. 96. *(Orhan-Bey.)*

Fingerfrakturen, Behandlung mit der Steinmann'schen Nagelextension. XCIV. 141. *(W. Burk.)*

Fingersehnen, Spontanrupturen. XCIV. 310. *(W. Weigeldt.)*

Fistula ani. XCIX. 268. *(E. Göz.)*

Fixation bei Oberschenkel-Schußbrüchen. XCVI. 555. *(v. Stubenrauch.)*

Fixationsmethoden der Knochenbrüche und Pseudarthrosen. XCIV. 131. *(D. Loth.)*

Frakturen der oberen Gliedmaßen, insbesondere Schußfrakturen. XCVII. 195. *(H. Schmerz.)*

— Technik ihrer Behandlung und Nachbehandlung. XCVIII. 273. *(Kahleyss.)*

— Beiträge zur Behandlung ders. mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Kriege. C. 531. *(W. Pfanner.)*

Frakturhebel zur Behandlung der Schußfrakturen der langen Röhrenknochen. XCVII. 97. *(Ansinn.)*

Fremdkörper, aspirierte, deren Wandern in der Lunge. XCV. 74. *(E. Schwarz.)*

— Geschosse. Lokalisation mittelst Röntgenstrahlen. XCVI. 158. *(v. Hofmeister.)*

Freund'sche Operation bei Thoraxstarre. XCI. 696. *(Küttner.)*

— XCI. 695. *(A. Peiser.)*

Friedmann'sches Tuberkulose-Vaccin. XCIII. 541. *(W. V. Simon.)*

Frühoperation bei Bauchschußverletzungen. XCVII. 47. *(A. Läwen.)*

Gallenblase. Beschwerden nach Exstirpation. XCII. 339. *(Graff.)*

— Ansiedelung von Typhusbacillen durch Gallensteine. XCV. 516. *(Küttner.)*

— Carcinom ders. XCV. 513. *(Borchardt.)*

— — XCV. 518. *(Baruch.)*

Gallenblase, Papillome. XCIX. 173. *(H. Mölle.)*

Gallensteinchirurgie. XCII. 359. *(J. Schulz.)*

Gallensteine, Typhusbacillen in der Gallenblase durch G. XCV. 516. *(Küttner.)*

Gallenwege. Abnormitäten. XCII. 389. *(Oehler.)*

Gallertkrebs einer Urachuscyste. XCI. 681. *(T. Pendl.)*

Ganglioneurome des Bauchsympathicus. XCV. 651. *(A. Krecke.)*

Gangrän, Verminderung der Gefahr ders. nach Aneurysmen-Operationen. XCVII. 569. *(Moszkowicz.)*

— XCVI. 449. *(Riese.)*

— Kriegschirurgische Erfahrungen. XCVIII. 447. *(H. Fründ.)*

Gasbrand. XCVI. 449. *(Kolle.)*

— XCVIII. 47. *(Ritter.)*

— Wundinfektion, Wundstarrkrampf (Verhütung durch primäre Wundversorgung). XCVI. 421. *(Kümmell.)*

Gasphlegmone. XCI. 597. *(Goebel.)*

— XCVI. 448. *(Müller.)*

— XCVII. 7. *(Kausch.)*

— XCVIII. 617. *(Hagemann u. A.)*

— XCVIII. 623. *(Garrè.)*

— in progredientem Stadium. Operative Behandlung. XCVIII. 426. *(v. Gaza.)*

Gaumenresektion, temporäre. XCI. 555. *(Partsch.)*

— XCI. 568. *(Ehrenfried.)*

— XCI. 568. *(Neugebauer.)*

Gaumenspalten. Prothesenbehandlung ders. XCI. 569. *(Riegner.)*

Gefäßchirurgie, Aneurysmen. XCVI. 556. *(Bier.)*

— Technik. C. 52. *(H. F. O. Haberland.)*

Gefäße. Schußverletzungen ders. durch Spitzgeschoß u. ihre kriegschirurgische Behandlung. XCI. 175. *(F. Lotsch.)*

Gefäßverletzungen. XCVIII. 532. *(Graf.)*

Geh-Gipsverbände, Behandlung von Oberschenkel- und Schenkelhalsbrüchen mit G. XCV. 544. *(A. Bauer.)*

Gehirn, offene u. geschlossene Behandlung der Schußverletzungen dess. XCVII. 397. *(R. Bárány.)*

— Schußverletzungen dess. XCVII. 123. *(Gebele.)*

Gehirnschädel, Schußverletzungen dess. XCVII. 103. *(P. Müller.)*
Gelenk, Lisfranc'sches. Luxationen. XCIII. 182. *(Th. Hermann.)*
Gelenkbewegungen, passive u. automatische, mittels Streckverband-Apparaten. XCVII. 559. *(O. Ansinn.)*
Gelenke, große, Schußverletzungen ders. XCI. 394. *(W. Denk.)*
— — XCVII. 452. *(Zahradnický.)*
— inficierte, Behandlung ders. im Kriege. XCVIII. 358. *(H. Burckhardt* und *F. Landois.)*
— sog. Xanthosarkome ders. XCIII. 617. *(S. Weil.)*
Gelenkeiterungen; Gelenkschüsse; Arm- und Beinschußbrüche. XCVI. 529. *(Payr.)*
— XCVI. 538. *(Goldammer.)*
Gelenkentzündungen, gonorrhoische. Behandlung mit Arthigon. XCI. 659. *(Küttner.)*
— — Behandlung mit Bier'scher Stauung. XCI. 659. *(Hufschmid.)*
Gelenkerkrankungen, tabische. Klinik, Unfallbegutachtung und Behandlung ders. XCII. 599. *(F. Oehlecker.)*
Gelenkmobilisation, operative. Dauerresultate. XCV. 290. *(Hanck.)*
Gelenkresektionen, Weichteilimplantation. XCIV. 547. *(F. Hohmeier* und *B. Magnus.)*
Gelenkschüsse; Gelenkeiterungen; Arm- und Beinschußbrüche. XCVI. 529. *(Payr.)*
— XCVI. 538. *(Goldammer.)*
Gelenktuberkulose im Alter. XCIX 641. *(Janecke.)*
Gelenk- und **Knochenschüsse**. XCVIII. 632. *(Perthes u. A.)*
Geschosse, Lagebestimmung ders. XCVIII 682. *(Drüner u. A.)*
— Lokalisation mittelst Röntgenstrahlen. XCVI. 158. *(v. Hofmeister.)*
— und Granatsplitter. Operative Entfernung. elektromagnetisches Verfahren. XCVI. 166. *(v. Hofmeister.)*
Geschoßwirkung. Kasuistik. XCI. 167. *(P. R. v. Walzel.)*
Geschwülste, maligne. Röntgentherapie ders. XCII. 784. *(Kotzenberg.)*
— zur Tumorextraktbehandlung derselben. XCV. 626. *(Lunkenbein.)*
Geschwülste, maligne, zur Tumorextraktbehandlung ders. XCV. 628. *(Kreuter.)*
— XCV. 629. *(Burkhardt. Madlener.)*
— XCV. 630. *(Städtler.)*
— XCV. 631. *(v. Angerer. Enderlen. Graser.)*
— Strahlenbehandlung. XCV. 558. *(Peiser.)* *(Philippowicz.)*
— — XCV. 559. *(Goebel.)*
— — XCV. 619. *(v. Angerer.)*
— — XCV. 622. *(Döderlein.)*
— — XCV. 624. *(Graser.)*
— Strahlenwirkung. XCV. 560. *(Simon.)*
Gesichtsplastik. XCVIII. 695. *(Steinthal u. A.)*
— XCVIII. 704. *(Kümmel.)*
Gesichts- und Halsverletzungen. XCI. 323. *(E. Suchanek.)*
Gewebe, normale. Austausch zwischen blutsverwandten Individuen. XCIX. 233. *(G. Schöne.)*
Glandula carotica, ihre physiologische Bedeutung. XCV. 343. *(Betke.)*
Glutäalabscesse. XCV. 543. *(Küttner.)*
Glutäaltasche, tiefe, akute Phlegmone ders. XCV. 533. *(E. Melchior.)*
Gonorrhoische Gelenkentzündungen. Behandlung mit Bier'scher Stauung. XCI. 659 *(Hufschmid.)*
— — Behandlung mit Arthigon. XCI. 659. *(Küttner.)*
Granatkontusion. XCVI. 277. *(R. Gaupp.)*
Granatsplitter und **Geschosse**. Operative Entfernung, elektromagnetisches Verfahren. XCVI. 166. *(v. Hofmeister.)*
Griechisch-türkischer und griechisch-bulgarischer Krieg 1912/13. Kriegsärztl. Erfahrungen. XCI. 14. *(F. Goldammer.)*
Gynäkologe. Wozu bedarf ders. allgemeinchirurg. Kenntnisse? XCII. 561. *(F. Engelmann.)*

Hackenfuß. Entstehung und Behandlung. XCII. 693. *(W. Böcker.)*
v. **Hacker**'sche Beinmaschine. XCVI. 551. *(Anschütz.)*
Hals- u. Gesichtsverletzungen. XCI. 323. *(E. Suchanek.)*

Hamburg-Eppendorf s. Eppendorf.
Hämorrhoiden, Aetiologie. XCV. 531. *(Harttung.)*
— Ligaturbehandlung. XCV. 528. *(J. Philippowicz.)*
— Ligaturverfahren. XCV. 530. *(Hufschmid. Küttner.)*
— — XCV. 531. *(Peiser.)*
Hämorrhoidenoperation nach Whitehead. XCV. 531. *(Bazdorff.)*
Hand, Querdurchschüsse ders. XCVIII. 477. *(H. Hilgenreiner.)*
Handgelenk und Ellbogen, Zerrungserkrankungen. XCIV. 209. *(H. Petersen.)*
Handphlegmonen. Behandlung ders. XCI. 435. *(M. Tiegel.)*
Harnblase, Carcinom ders. XCI. 688. *(Goebel.)*
— Schußverletzungen ders. im Kriege. C. 565. *(L. Kielleuthner.)*
Harnstauung, Einfluß ders. auf die Entstehung der pyogenen Niereninfektion. XCIII. 710. *(H. Harttung.)*
Hautblastomykosen. XCIV. 571. *(H. Kehl.)*
Heidelberg s. Chirurgentagung und Jahresbericht.
Heliotherapie bei Tuberkulose der Hand. XCI. 512. *(Hüssy.)*
— der chirurgischen Tuberkulose in der Ebene. XCIV. 381. *(H. Schmerz.)*
Hernia diaphragmatica. XCII. 213. *(Hildebrand.)*
Hernien. Recidive. XCIII. 157. *(R. Wetzel.)*
Hernienoperationen, Dauerheilung XCV. 157. *(J. Züllig.)*
Herz, Röntgendiagnose von Steckschüssen dess. XCVIII. 484. *(E. Finckh.)*
Heyde, Martin. Nachruf auf ihn. XCIX. 228. *(G. Schoene.)*
Hidradenoma cylindromatosum der Kopfschwarte. XCV. 205. *(H. Coenen.)*
Hirnprolaps. XCVI. 481. *(Röpke.)*
Hirnschüsse im Kriege. Operative Indikationsstellung. XCI. 271. *(P. L. Friedrich.)*
Höhenbehandlung bei Knochen- und Gelenktuberkulose. XCIX. 641. *(Janecke.)*
Horneinheilung. XCIV. 586. *(v. Kamptz.)*
Hornschalen, zur Deckung von Schädeldefekten. XCIX. 559. *(K. Henschen.)*
Hüftgelenk. Arthrodesen-Operation an dems. XCII. 768. *(H. Gocht.)*
Humeruskopf. Luxationsfraktur dess. XCII. 705. *(Janz.)*
Hydrocephalus internus. XCIII. 392. *(W. E. Dandy* und *Kenneth D. Blackfan.)*

Ileocoecaltuberkulose, Tuberkulinprobe zur Unterscheidung von malignem Tumor. XCV. 527. *(Philippowicz.)*
Ileus. XCI. 588. *(Philippowicz.)*
— XCI. 589. *(Küttner.)*
— Art und Lokaldiagnose dess. XCI. 578. *(Tietze.)*
— bei lokaler Peritonitis. XCI. 587. *(Borchard.)*
— bei situs inversus. XCI. 587. *(Coenen.)*
— durch Perforation eines Meckel'schen Divertikels. XCI. 586. *(Dreyer.)*
— durch Strangulation des Wurmfortsatzes. XCIX. 574. *(Meissner.)*
— infolge Invagination. XCV. 520. *(Borchardt).*
Immobilisierung und Schrumpfung der Lunge durch einseitige Phrenicusresektion bei experimenteller Lungentuberkulose. XCIII. 348. *(W. Carl.)*
Improvisationen, kriegschirurgische. XCVII. 549. *(E. Jeger.)*
Indikationsstellung bei Hirnschüssen im Kriege. XCI. 271. *(P. L. Friedrich.)*
Infektion bei Schädelschüssen. Behandlung ders. C. 618. *(H. Burckhardt.)*
— der Schußverletzungen. XCII. 199. *(Kayser.)*
— von Kriegsverletzungen. XCVI. 444. *(Gelinsky.)*
Infektionen, akute. Adrenalingehalt der Nebennieren bei Infektionen, bes. Peritonitis. XCI. 403. *(Reich* und *Beresnegowski.)*
Injektionen, intravenöse, kombinierte Carcinombehandlung mit Mesothorium, Röntgenstrahlen und Inj. XCV. 593. *(G. Klein.)*
Isopral-Aethernarkose, intravenöse, in der Kriegschirurgie. XCVII. 1. *(A. Wepfer.)*
Italienische Methodik der Rhinoplastik. XCIV. 424. *(Steinthal.)*

Jahresbericht der Heidelberger chirurgischen Klinik für 1913. XCIV. Supplementheft.

Kaliumsulfat. Kombination der Lokalanästhetica mit Kaliumsulfat. XCI. 489. *(Hoffmann* und *Kochmann.)*
Karzinom s. Carcinom.
Kehlkopf. XCIII. 639. *(Küttner.)*
— Luftröhrendefekte. Plastischer Ersatz. XCIX. 403. *(W. Capelle.)*
— Operationen. XCIII. 635. *(A. Tietze.)*
Kenntnisse, allgemein-chirurgische, des Gynäkologen. XCII. 561. *(F. Engelmann.)*
Kieferbrüche und Kieferplastik. XCVIII. 708. *(Port.)*
Kiefergelenksankylose mit „Vogelgesicht"-Bildung. XCII. 92. *(H. Hoffmann.)*
Kieferklemme, narbige, nach penetrierendem Wangendefekt, insbesondere nach Schußverletzungen. XCVIII. 289. *(v. Hacker.)*
Kieferplastik und Kieferbrüche. XCVIII. 708. *(Port.)*
Kieferverletzungen. Behandlung im Feld- u. Kriegslazarett. XCVII. 320. *(H. Schroeder.)*
Klammerextension, direkte, bei Knochenbrüchen, insbes. bei Schußfrakturen. XCVII. 425. *(H. Schmerz.)*
Kleinkaliberschüsse. Sprengwirkung ders. XCVI. 99. *(Liebert.)*
Klumpfußbehandlung mit bipedaler Schiene. XCIV. 565. *(G. Magnus.)*
Knie. Bogenförmige Osteotomie bei Winkelankylosen u. arthrogenen Kontrakturen ders XCI. 475. *(W. Schmidt.)*
Kniegelenk. Arthrodesen-Operation an dems. XCII. 768. *(H. Gocht.)*
Kniegelenkschüsse, inficierte. Behandlung ders. XCVII. 32. *(W. Hansing.)*
Knochenbrüche, direkte Klammerextension. XCVII. 425. *(H. Schmerz.)*
— und Pseudarthrosen, Fixationsmethoden. XCIV. 131. *(D. Loth.)*
Knochenersatz, homoplastischer, bei Enchondromen der Hand. XCII. 667. *(F. Oehlecker.)*
Knochenhöhlen-Plombierung durch gestielte Muskellappen. XCI. 666. *(R. Levy.)*
Knochenstümpfe, Veränderungen an dens. nach Amputationen. XCIV. 106. *(W. Meinshausen.)*
Knochentransplantation bei tuberkulöser Spondylitis. XCIII. 651. *(Wierzejevski.)*
Knochen- und Gelenkschüsse. XCVIII. 632. *(Perthes u. A.)*
Knochen- und Gelenktuberkulose im Alter. XCIX. 641. *(Janecke.)*
Komplementbindungsreaktion bei Echinococcose des Menschen. XCIX. 625. *(Chodinski.)*
Komplikationen, postoperative, nach großen endothorakalen Operationen. Vermeidung derselben. XCI. 697. *(Jeger* und *Leland.)*
Kontrakturen, arthrogene, des Knies. Bogenförmige Osteotomie bei solchen. XCI. 475. *(W. Schmidt.)*
Kopfschwarte, Hydradenoma cylindromatosum. XCV. 205. *(H. Coenen.)*
Krebsforschung, experimentelle. XCIII. 611. *(H. Simon.)*
Krebsstudien, diagnostische und therapeutische. XCII. 740. *(A. Stammler.)*
Kreuzbeingegend, Dermoide. XCV. 524. *(Küttner.)*
Kriegsärztliche Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen und griechisch-bulgarischen Krieg 1912/13. XCI. 14. *(F. Goldammer.)*
Kriegschirurgentagung, Brüssel, 7. April 1915. XCVI. 399.
Kriegschirurgie, die moderne. XCI. 1. *(A. Fraenkel.)*
— intravenöse Isopral-Aethernarkose in ders. XCVII. 1. *(A. Wepfer.)*
Kriegschirurgische Beobachtungen eines amerikanischen Chirurgen. XCVIII. 555. *(v. Bruns.)*
— — Eindrücke und Erfahrungen aus einem mährischen Etappenspital. XCVI. 25. *(F. Smoler.)*
— Erfahrungen. XCVI. 412. *(Friedrich.)*
— — einer Sanitätskompagnie. XCVII. 345. *(F. Kroh.)*
— Improvisationen. XCVII. 549. *(E. Jeger.)*
— im Feldlazarett. XCVI. 213. *(Goebel.)*
Kriegschirurgischer Bericht aus der

Gießener Klinik über die ersten 5 Monate des Krieges. XCVII. 479. *(W. Gundermann.)*
Kriegserfahrungen eines beratenden Chirurgen. XCVI. 116. *(L. Rehn.)*
Kriegslazarett. Chirurgie in dems. XCVI. 181. *(v. Rothe.)*
— — XCVI. 210. *(M. v. Brunn.)*
— — XCVI. 391. *(Faisst.)*
Kriegsverletzungen im 2. Balkankrieg. XCI. 101. *(Coenen, Weil, Brandes, Hauke u. Cilimbaris.)*
— peripherer Nerven. XCVIII. 131. *(Thöle.)*
— Wundbehandlung ders. C. 1. *(H. Fehling.)*
— — C. 19. *(G. Seefisch.)*
Kropf, Ablauf der Ossifikation in kropfendemischen und kropffreien Gebieten. XCIV. 339. *(E. Heller.)*
Kropfoperationen. XCIII. 269. *(A. Ach.)*
— 400, deren Wundbehandlung, Wundverlauf und Wundfieber. XCVI. 431. *(A. Steinegger.)*

Lagebestimmung von Geschossen. XCVIII. 682. *(Drüner u. A.)*
Lähmungsbilder, typische, bei Armnervenverletzungen. C. 371. *(Ph. Erlacher.)*
Laminektomie bei Steckschüssen des Rückenmarkes. XCVII. 76. *(G. Perthes.)*
Larynxcarcinome. XCIII. 639. *(Küttner.)*
Leberabsceß als Komplikation zu akuter Appendicitis. XCIV. 225. *(G. Petrén.)*
Leberarterie, Aneurysma ders. XCV. 502. *(M. Baruch.)*
Lebercarcinom, primäres. XCIII. 97. *(Ed. Bundschuh.)*
Lebercirrhose. Operative Behandlung des Ascites bei ders. XCIX. 94. *(E. Jeger.)*
Leberoperationen, Blutleere bei dens. XCV. 516. *(E. Jeger.)*
Ligamentum cruciatum und Bruch der Tubercula intercondyloidea tibiae. XCIV. 221. *(R. Müller.)*
Ligaturbehandlung der Hämorrhoiden. XCV. 528. *(J. Philippowicz.)*
Ligaturverfahren bei Hämorrhoiden. XCV. 530. *(Hufschmid. Küttner.)*
— — XCV. 531. *(Peiser.)*
Lisfranc'sches Gelenk. Luxationen. XCIII. 182. *(Th. Herrmann.)*
Lokalanästhesie bei Appendicitis. XCIV. 268. *(Rittershaus.)*
Lokalanästhetica. Kombination ders. mit Kaliumsulfat. XCI. 489. *(Hoffmann und Kochmann.)*
Luftröhrendefekte, plastischer Ersatz. XCIX. 403. *(W. Capelle.)*
Luft- und Sonnenbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektionen mit Einschluß der Kriegsverletzungen. C. 149. *(Rollier.)*
Luftwege, obere, Behandlung der Carcinome mit Radium- und Mesothoriumbestrahlungen. XCII. 858. *(Albanus)*
Lunge. Schrumpfung ders. durch einseitige Phrenicusresektion bei experimenteller Lungentuberkulsoe. XCIII. 348. *(W. Carl.)*
— Stich- u. Schußverletzungen ders. XCIII. 647. *(Rübsamen.)*
— Wandern aspirierter Fremdkörper in dies. XCV. 74. *(E. Schwarz.)*
Lungenerkrankungen, Menthol bei dens. XCI. 626. *(H. Hoffmann.)*
— postoperative. XCI. 622. *(Dreyer.)*
Lungenkomplikationen, postoperative. Eukalyptol-Mentholbehandlung. XCI. 626. *(Küttner)*
Lungennaht, primäre, im Felde. C. 111. *(F. C. Landois.)*
Lungenschüsse. XCIII. 649. *(Küttner.)*
— XCIII. 650. *(Ritter.)*
— Komplikationen und Behandlung. XCVI. 144. *(W. Hartert.)*
Lungentuberkulose, experimentelle. Immobilisierung und Schrumpfung der Lunge durch einseitige Phrenicusresektion. XCIII. 348. *(W. Carl.)*
Lungenzerreißungen im Felde, primäre Naht bei dens. XCVII. 538. *(F. Landois.)*
Luxation, volare, des Os lunatum (perilunäre Dorsalluxation der Hand) mit Abbruch vom Os triquetrum. XCIV. 148. *(F. Oehlecker.)*
Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk. XCIII. 182. *(Th. Herrmann.)*
Luxationsfraktur des Humeruskopfes u. ihre Behandlung. XCII. 705. *(Janz.)*
Lymphdrüsentuberkulose, Röntgenbehandlung. XCV. 609. *(A. Krecke.)*

Magen, gleichzeitiges Vorkommen von Ulcus rotundum und Carcinom. XCIII. 696. *(R. Levy.)*
— Morphologie dess. nach Resektionen. XCIX. 294. *(C. Göcke.)*
— Verdauungsleukocytose bei Ulcus ventriculi. XCII. 760. *(F. Bonhoff.)*
Magenblutungen. XCI. 622. *(Küttner.)*
Magencarcinome, inoperable. Röntgenbehandlung. XCV. 601. *(v. Bomhard.)*
Magen-Darmkanal. 14fache Perforation durch Nahschuß. Heilung durch Operation. XCI. 631. *(Küttner.)*
Magendarmoperationen, vollkommene Asepsis bei dens. XCIX. 475. *(W. Hartert.)*
Magendarmsarkome. XCV. 525. *(Borchardt.)*
Magendilatation, akute atonische. XCIII. 360. *(R. Linke.)*
Magenerkrankungen, chirurgisch behandelte. XCII. 277. *(E. Roedelius.)*
Magengeschwür, perforiertes, Prognose u. Therapie. XCIII. 702. *(Hanck.)*
Magenlähmungen, postoperative. XCIII. 685. *(A. Peiser.)*
Magenresektion. Pankreaskomplikationen. XCIII. 692. *(Küttner.)*
Magensarkome. XCV. 526. *(Küttner.)*
Magentuberkulose. Zur Tumorform ders. XCIX. 661. *(Nöllenburg.)*
Magen- und Duodenalgeschwüre. XCI. 622. *(Borchard.)*
— — Aetiologie. XCIII. 68. *(F. Bode.)*
Makkas'sche Operation der Blasenektopie. XCIX. 99. *(H. Fründ.)*
Mamma, doppelseitiges myeloides Chlorom ders. XCV. 47. *(Mont Reid.)*
Mammacarcinom-Recidive, Strahlenbehandlung ders. XCV. 620. *(Gebele.)*
Massenblutungen ins Nierenlager. XCI. 454. *(Baggerd.)*
Mastdarm, Fremdkörper in dems. XCV. 532. *(Melchior.)*
Mastdarmstrikturen, syphilitische. XCIV. 86. *(Schulte-Tigges.)*
Mediastinaltumor, druckentlastende Operation dess. XCIV. 538. *(Fritz König.)*
Mediastinum, Aneurysma u. Tumoren dess. Dekompressive Thoraxsprengung durch longitudinale Sternotomie. XCIII. 312. *(P. L. Friedrich.)*
Meningitis, eitrige. XCVI. 481. *(Röpke.)*
Menthol bei Lungenerkrankungen. XCI. 626. *(H. Hoffmann.)*
Menthol-Eukalyptol-Injektionen bei postoperativen Bronchitiden u. Pneumonien. XCI. 623. *(Technau.)*
Mesenterialcysten. XCIV. 52. *(Kayser.)*
Mesothorium, kombinierte Carcinombehandlung mit M., Röntgenstrahlen und intravenösen Injektionen. XCV. 593. *(G. Klein.)*
Mesothoriumbestrahlungen bei Carcinomen der oberen Luft- und Speisewege. XCII. 858. *(Albanus.)*
Mesothoriumschädigung des Rectums. XCV. 612. *(A. Krecke.)*
Milz. Chirurgie ders. XCII. 396. *(H. Hoffmann.)*
Mittelrheinische Chirurgentagung in Heidelberg. XCVIII. 563. *(Verhandlungen.)*
Mondbein, isolierte Erkrankung dess. unter besonderer Berücksichtigung der Unfallbegutachtung. XCIV. 172. *(G. Becker.)*
Morbus Basedowii s. Basedow'sche Krankheit.
Morphologie des Magens nach Resektionen. XCIX. 294. *(C. Göcke.)*
Muskellappen, gestielte. Plombierung v. Knochenhöhlen mit dens. XCI. 666. *(R. Levy.)*
Myxom der Appendix. XCV. 1. *(W. E. Dandy.)*

Nabelkolik der Kinder. XCIV. 25. *(H. Graff.)*
Nagelextension bei Schußfrakturen des Oberschenkels. XCVI 255. *(F. Hohmeier.)*
— Steinmann'sche, bei Fingerfrakturen. XCIV. 141. *(W. Burk.)*
Naht, primäre, bei Lungenzerreißungen im Felde. XCVII. 538. *(F. Landois.)*
Narkose, intravenöse Aethernarkose. XCII. 27. *(H. Kümmell.)*
Narkotisieren ängstlicher Menschen. XCII. 11. *(Scholz.)*
Nase. Bildnerischer Ersatz. XCIX. 588. *(Kolin* und *Schmerz.)*
— Plastik nach der italienischen Methode. XCIV. 424. *(Steinthal.)*

Nasenplastik. XCIV. 515. *(Fritz König.)*

Nebenhöhleneiterungen nach Oberkieferverletzungen. XCVI. 480. *(Denker.)*

Nebennieren. Adrenalingehalt ders. bei akuten Infektionen, bes. Peritonitis. XCI. 403. *(Reich* und *Beresnegowski.)*

— Experimentelle Untersuchungen mit bes. Berücksichtigung des interrenalen Teiles. XCV. 8. *(S. J. Crowe* und *G. B. Wislocki.)*

Nerven, periphere, im Kriege verletzte. Behandlung. XCVI. 299. *(Heile* und *Hezel.)*

— — Kriegsverletzungen. XCVIII. 131. *(Thöle.)*

— — Prinzipielles z. Chirurgie ders. XCI. 634. *(Borchard.)*

— — Schußverletzungen. XCI. 217. *(W. Denk.)*

— — XCVII. 233. *(M. Borchardt.)*

— — XCVII. 290. *(F. Gratzl.)*

— — XCVII. 305. *(Große.)*

— — Verletzungen. XCVIII. 733. *(Wilms.)*

— — — XCVIII. 739. *(Steinthal.)*

— — — XCVIII. 743. *(Bittrolff.)*

— — — XCVIII. 745. *(Rost.)*

— — — XCVIII. 753. *(Edinger. Ludloff. Stoffel.)*

— — — XCVIII. 755. *(Auerbach.)*

— — — XCVIII. 758. *(Hagemann.)*

— Schußverletzungen in den Balkankriegen. XCI. 222. *(M. Gerulanos.)*

Nervendefekte, größere. Deckung durch Tubularnaht. XCVI. 295. *(Steinthal.)*

Nervenimplantation bei Recurrenslähmungen. XCIX. 186. *(H. Hoessly.)*

Nervenmechanik und Neuralgien nach Schußverletzungen. XCVIII. 256. *(Fr. J. Kaiser.)*

Nervenpfropfung, doppelte und mehrfache. XCVI. 329. *(v. Hofmeister.)*

Nervenverletzungen. Arterienveränderungen bei dens. XCVI. 559. *(Thöle.)*

— und deren Behandlung. C. 248. *(v. Lorentz.)*

Neugeborene. Supinations-Extensionsbehinderung der Vorderarme resp. Hände. XCII. 690. *(Joh. G. Chrysopathes.)*

Neuralgien nach Schußverletzungen u. Nervenmechanik. XCVIII. 256. *(Fr. J. Kaiser.)*

Nieren. Operative Behandlung der Wanderniere. XCIII. 262. *(A. Ach.)*

— Röntgenschatten in der Nierengegend durch Fibroma pendulum erzeugt. XCIV. 96. *(Orhan-Bey.)*

Nierenerkrankungen, chirurgische. Phenolsulfophthaleinprobe bei dens. XCI. 675. *(K. Wrobel.)*

Niereninfektion, pyogene, Einfluß der Harnstauung. XCIII. 710. *(H. Hartung.)*

Nierenkrankheiten. Leitfähigkeitsbestimmung des Urins in der Diagnostik ders. XCI. 671. *(Renner.)*

Nierenlager. Massenblutungen in dass. XCI. 454. *(Baggerd.)*

Nierenrinde, Absceß. ders. XCIX. 144. *(A. Krieg.)*

Nierenrupturen, subkutane. XCIII. 259. *(A. Ach.)*

Nierentransplantation. autoplastische Dauerresultat bei einem Hunde. XCIII. 223. *(J. H. Zaaijer.)*

Oberkieferverletzungen. Nebenhöhleneiterung. XCVI. 480. *(Denker.)*

Oberschenkel. Behandlung der Schußfrakturen, bes. mit Nagelextension. XCVI. 255. *(F. Hohmeier.)*

— Innere Verblutung in dens. XCVII. 340. *(H. Burckhardt.)*

Oberschenkel-Beckenschüsse. XCVI. 554. *(Franz.)*

Oberschenkelbrüche. Behandlung mit Geh-Gipsverbänden. XCV. 544. *(A. Bauer.)*

— Cramer-Schiene. XCVI. 554. *(v. Eiselsberg).*

Oberschenkel-Schußbrüche. Fixation bei solchen. XCVI. 555. *(v. Stubenrauch.)*

Oberschenkel-Schußfrakturen, inficierte. Behandlung ders. C. 548. *(V. Florschütz.)*

Oberschenkel- und Schenkelhalsbrüche. Behandlung mit Geh-Gipsverbänden. XCV. 546. *(Peiser.)*

Operationen, endothorakale. Vermeidung postoperativer Komplikationen. XCI. 697. *(Jeger* und *Leland.)*

Operationsgebäude, das neugestaltete, des Eppendorfer Krankenhauses. XCII. 1. *(H. Kümmell.)*

Opiumbehandlung bei Bauchschüssen. XCVI. 528. *(Pfister.)*

Orthopädische Technik, Neuerungen. XCVIII. 501. *(Konrad Port.)*

Os lunatum, isolierte Erkrankung. XCIV. 172. *(G. Becker.)*

— — volare Luxation dess. mit Abbruch vom Os triquetrum (perilunäre Dorsalluxation der Hand). XCIV. 148. *(F. Oehlecker.)*

Oesophagus, abdominale Querresektion mit primärer Wiederherstellung der Kontinuität. XCV. 454. *(W. Nunberg.)*

— topographische Anatomie. XCV. 469. *(C. Hirschmann* und *Fr. Frohse.)*

Ossifikation in kropfendemischen und kropffreien Gebieten. XCIV. 339. *(E. Heller.)*

Osteoarthritis deformans juvenilis. XCI. 642. *(G. Drehmann.)*

Osteochondritis deformans juvenilis. XCI. 648. *(R. Levy.)*

Osteoplastik, Elfenbein- und Horneinheilung. XCIV. 586. *(v. Kamptz.)*

— an den Extremitäten, Verhalten der Epiphyse. XCV. 86. *(O. Jost.)*

Osteoplastische Freilegung des Armnervengeflechts unterhalb des Schlüsselbeines. XCVI. 152. *(Reich.)*

Osteotomie, bogenförmige, bei Winkelankylosen und arthrogenen Kontrakturen des Knies. XCI. 475. *(W. Schmidt.)*

Ovarien und Epithelkörperchen. XCIV. 373. *(M. Meyer.)*

Palliativtrepanation. Einfluß ders. auf die Stauungspapille. XCIII. 624. *(R. Brade.)*

Pancreaskomplikationen nach Magenresektion. XCIII. 692. *(Küttner.)*

Pancreatitis acuta. XCII. 322. *(H. A. Dietrich.)*

Papillome der Gallenblase. XCIX. 173. *(H. Mölle.)*

Patellarfrakturen. XCV. 553. *(Küttner.)*

— XCV. 554. *(Anton.)*

— XCV. 554. *(Dreyer.)*

— XCV. 554. *(Melchior.)*

— Behandlung. XCV. 548. *(Hauke.)*

Penetrierende Brust-Bauchverletzungen. XCVII. 544. *(O. Orth.)*

Penis, Carcinom, Fehldiagnosen, mit spezieller Berücksichtigung des Akanthoma callosum. XCV. 221. *(M. Baruch.)*

Perforation, 14fache, des Magen-Darmkanals durch Nahschuß. XCI. 631. *(Küttner.)*

Perforationsperitonitis, eitrige diffuse. XCIV. 34. *(W. Kotzenberg.)*

Pericolitis, Beziehungen ders. zur chronischen Blinddarmentzündung. XCII. 457. *(Vorderbrügge.)*

Perinephritischer Absceß. XCV. 329. *(G. Doberauer.)*

Periostregeneration. Experimentelle Untersuchungen. XCI. 664. *(S. Weil.)*

Peritonitis. Adrenalingehalt der Nebennieren bei Peritonitis. XCI. 403. *(Reich* und *Beresnegowski.)*

— Beziehungen zu entzündlichen Adnexerkrankungen. XCV. 272. *(Amberger.)*

— lokaler, Ileus bei ders. XCI. 587. *(Borchard.)*

Pfählungsverletzungen. XCII. 729. *(Bengsch.)*

Phenolsulfophthaleinprobe bei chirurg. Nierenerkrankungen. XCI. 675. *(K. Wrobel.)*

Phlegmone, der Glutäaltasche. XCV. 533. *(C. Melchior.)*

Phrenicusresektion, einseitige, zur Immobilisierung und Schrumpfung der Lunge bei experimenteller Lungentuberkulose. XCIII. 348. *(W. Carl.)*

Physiologie des Blinddarmanhanges. XCIII. 520. *(B. Heile.)*

Phytotrichobezoar. XCII. 317. *(Treplin.)*

Plastik bei Kehlkopf- und Luftröhrendefekten. XCIX. 403. *(W. Capelle.)*

— bei Wangendefekt und narbiger Kieferklemme, insbesondere nach Schußverletzungen. XCVIII. 289. *(v. Hacker.)*

— der ganzen Nase. XCIX. 588. *(Kolin* und *Schmerz.)*

Pleuraendothel, Bedeutung und Schädigung dess. bei Operationden und beim künstlichen Pneumothorax. XCIII. 326. *(H. Boit.)*

Plexus brachialis. Anästhesierung nach Kulenkampff. XCIII. 336. *(H. Boit.)*

Pneumatosis intestini. XCI. 590. *(T. Neugebauer.)*

Pneumonien, postoperative. Behandlung und Prophylaxe mit Menthol-Eukalyptol-Injektionen. XCI. 623. *(Technau.)*

Polyposis intestini. XCIX. 424. *(Borelius* und *Sjövall.)*

— ventriculi. XCIII. 228. *(H. Heinz.)*

Postoperative Lungenerkrankungen. XCI. 622. *(Dreyer.)*

Pott'scher Buckel. Gefahren der Albeeschen Operation bei dems. XCIX. 123. *(A. Nußbaum.)*

Prolapsus recti. Pathogenese und Therapie. XCIII. 251. *(A. Ach.)*

Promontoriumresektion zwecks Beckenerweiterung. XCII. 561. *(F. Engelmann.)*

Prothesen. XCVIII. 729. *(Wullstein u. A.)*

Prothesenbehandlung der Gaumenspalten. XCI. 569. *(Riegner.)*

Prozesse, pyogene. Chronische Formen ders. und ihre Behandlung. C. 558. *(A. Tietze.)*

Pseudarthrosen und Knochenbrüche, Fixationsmethoden. XCIV. 131. *(D. Loth.)*

Pseudomyxoma peritonei e processu vermiformi. XCIV. 47. *(Loth.)*

Punktion bei Brustschüssen. XCVI. 508. *(Sauerbruch.)*

Pyelographie, Wert und Gefahren ders. XCV. 297. *(L. Simon.)*

Pylorusausschaltung. XCI. 622. *(Tietze.)*

— XCIII. 146. *(Fr. H. v. Tappeiner.)*

— und Therapie des Ulcus duodeni. XCV. 459. *(E. H. van Lier.)*

Pylorusversorgung beim Ulcus duodeni. XCI. 617. *(A. Peiser.)*

Pyogene Prozesse. Chronische Formen ders. und ihre Behandlung. C. 558. *(A. Tietze.)*

Querdurchschüsse der Hand. XCVIII. 477. *(H. Hilgenreiner.)*

Rachen. Operationen dess. XCIII. 635. *(A. Tietze.)*

Radialislähmung. XCVIII. 263. *(E. Müller.)*

Radiumbestrahlungen bei Carcinomen der oberen Luft- und Speisewege. XCII. 858. *(Albanus.)*

Radiumwirkung bei malignen Tumoren. XCV. 615. *(E. Müller.)*

— XCV. 623. *(A. Döderlein.)*

Recidivhernien. XCIII. 157. *(R. Welzel.)*

Rectum, Mesothoriumschädigung dess. XCV. 612. *(A. Krecke.)*

Recurrenslähmungen. Nervenimplantation bei dens. XCIX. 186. *(H. Hoessly.)*

Redaktionswechsel. XCIX. III. *(Garrè.)*

Regio sacrolumbalis, Anomalien, im Röntgenbilde. XCV. 125. *(Els.)*

Reservelazarett. Erfahrungen über Asepsis und Antisepsis in dems. XCVI. 251. *(Meißner.)*

Retroperitoneales Dermoid. XCV. 524. *(Weil.)*

Rhinoplastik nach der italienischen Methode. XCIV. 424. *(Steinthal.)*

Rhinoplastica totalis. XCIX. 588. *(Kolin* und *Schmerz.)*

Röntgenbehandlung der chirurgischen Tuberkulosen. XCII. 842. *(H. Denks.)*

— inoperabler Magen- und Darmcarcinome. XCV. 601. *(v. Bomhard.)*

— der Lymphdrüsentuberkulose. XCV. 609. *(A. Krecke.)*

Röntgencarcinom. XCV. 559. (*Coenen.*)

Röntgendiagnose von Steckschüssen des Herzens. XCVIII. 484. *(E. Finckh.)*

Röntgeninstitut chirurgisches, am Allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf. XCII. 776. *(H. Gocht.)*

Röntgenschatten in der Nierengegend durch Fibroma pendulum. XCIV. 96. *(Orhan-Bey.)*

Röntgenstrahlen, Kombinierte Carcinombehandlung mit Mesothorium, R. und intravenösen Injektionen. XCV. 593. *(G. Klein.)*

— Lokalisation der Fremdkörper (Geschosse) mittelst ders. XCVI. 158. *(v. Hofmeister.)*

Röntgentherapie der malignen Geschwülste. XCII. 784. *(Kotzenberg.)*

Röntgentiefentherapie, Erfahrungen an der chirurgischen Klinik München. XCV. 569. *(W. Fischer.)*

Röntgenuntersuchungen der Schulter in zwei zueinander senkrechten Richtungen. XCVII. 473. *(H. Iselin.)*
Rückenmark, Laminektomie bei Steckschüssen dess. XCVII. 76. *(G. Perthes.)*
Ruptur, traumatische, des schwangeren Uterus. XCII. 589. *(Thoenis.)*

Salvarsantherapie. XCI. 552. *(Iwaschenzoff* und *Lange.)*
Sanitätskompagnie, kriegschirurgische Erfahrungen ders. XCVII. 345. *(F. Kroh.)*
Sarkom, Strahlenbehandlung. XCV. 622. *(Wuth.)*
Sarkome des Magens und Darms. XCV. 525. *(Borchardt.)*
— der Zunge. XCV. 403. *(Betke.)*
Schädeldefekte, große. Subaponeurotische Deckung ders. mit gewölbten Hornschalen. XCIX. 559. *(R. Henschen.)*
Schädelplastik. XCVIII. 592. *(Holz u. A.)*
Schädelschüsse. XCVI. 454. *(Tilmann.)*
— XCVI. 467. *(Enderlen.)*
— XCVI. 473. *(Riese.)*
— XCVI. 477. *(Kleist.)*
XCVI. 478. *(Goebel.)*
— XCVI. 479. *(v. Eiselsberg. Burckhardt.)*
— XCVI. 481. *(Payr.)*
— XCVI. 482. *(Tilmann. Bockenheimer.)*
— XCVI. 483. *(Haenel. Hosemann.)*
— XCVI. 484. *(Kümmel. Passow.)*
— XCVI. 485. *(Rehn jun.)*
— XCVI. 487. *(Stieda.)*
— XCVI. 488. *(Vollbrecht.)*
— XCVIII. 565. *(Gulcke u. A.)*
— XCVIII. 581 *(v. Beck.)*
— XCVIII. 582. *(Ernst.)*
— C. 57. *(E. C. Erdélyi.)*
— Augensymptome bei. XCVI. 476. *(Best.)*
— Infektion bei dens. und ihre Behandlung. C. 618. *(H. Burckhardt.)*
— im Kriege. XCI. 299. *(B. Brettner.)*
— Operative Behandlung. C. 73. (*F. C. Müller.*)
Schädel-Steckschüsse. XCVI. 477. *(Bier.)*
Scheidenbildung, künstliche. XCII. 561. *(F. Engelmann.)*
Schenkelhalsbrüche. XCV. 547. *(Borchardt.)*
Schenkelhalsbrüche. XCV. 547. *(Drehmann.)*
— XCV. 547. *(Simon.)*
— Behandlung mit Geh-Gipsverbänden. XCV. 544. *(A. Bauer.)*
Schenkelhalsfrakturen, intrakapsuläre. Endresultate unblutig behandelter. XCII. 675. *(Pohrt.)*
Schlatter'sche Krankheit. XCV. 647. *(W. Graef.)*
Schock, anaphylaktischer, im Verlauf der Tetanusbehandlung. XCVIII. 269. *(P. Freund.)*
Schulter, Röntgenuntersuchungen ders. XCVII. 473. *(H. Iselin.)*
Schulterblatthochstand, angeborener. Neue Operation. XCIV. 530. *(Fritz König.)*
Schultergelenk. Arthrodesen-Operation an dems. XCII. 768. *(H. Gocht.)*
Schulterschmerz bei den akuten chirurgischen Erkrankungen der Bauchhöhle. XCII. 225. *(Löffelmann.)*
Schußbrüche. Behandlung ders. im Felde. C. 449. *(Thöle.)*
— des Unterkiefers. XCVIII. 73 *(O. Loos.)*
Schußfrakturen, direkte Klammerextension. XCVII. 425. *(H. Schmerz.)*
— der langen Röhrenknochen, insbes. mit dem Frakturhebel. Behandlg. XCVII. 97. *(Ansinn.)*
— der oberen Gliedmaßen. XCVII. 195. *(H. Schmerz.)*
— des Oberschenkels, Nagelextension. XCVI. 255. *(F. Hohmeier.)*
— XCVIII. 632. *(Perthes u. A.)*
Schußverletzungen als Ursachen von Aneurysmen. XCVII. 146. *(G. v. Bonin.)*
— Aneurysmen nach dens. C. 35. *(Gebele.)*
— der Bauchhöhle. C. 273. *(F. Härtel.)*
— der Dura. Primäre Fascienplastik bei dens.
— XCVII. 418. *(E. Jeger.)*
— der Extremitäten. XCIII. 487. *(M. Gerulanos.)*
— der Gefäße durch Spitzgeschoß. XCI. 175. *(F. Lotsch.)*
— des Gehirns. XCVII. 123. *(Gebele.)*
— des Gehirns, offene und geschlossene Behandlung. XCVII. 397. *(R. Bárány.)*
— des Gehirnschädels. XCVII. 103. *(P. Müller.)*
— der großen Gelenke. XCI. 394. *(W. Denk.)*

Schußverletzungen, XCVII. 452. *(Zahradnický.)*
— Infektion ders. XCII. 199. *(Kayser.)*
— Neuralgien nach solchen und Nervenmechanik. XCVIII. 256. *Fr. (J. Kaiser.)*
— der Lunge. XCIII. 647. *(Rübsamen.)*
— peripherer Nerven. XCVII. 233. *(M. Borchardt.)*
— — XCVII. 290. *(F. Gratzl.)*
— — XCVII. 305. *(Grosse.)*
— Spätblutungen nach dens. XCVI. 129. *(Schloessmann.)*
Schuß- und Stichverletzungen des Bauches. XCVI. 223. *(Spyridon Basdékis.)*
Schußwaffen und Schußwunden im gegenwärtigen Kriege. XCVI. 1. *(v. Bruns.)*
Schwerverwundete, Beförderung ders. durch eine neue Universal-Feldtrage. XCVIII. 307. *(W. Müller.)*
Sehnenscheiden, sog. Xanthosarkome ders. XCIII. 617. *(S. Weil.)*
Selbstzertrümmerung von Blasensteinen. XCIV. 98. *(R. Klauser.)*
Sigmoiditis und Diverticulitis. XCIV. 78. *(P. Sudeck.)*
Situs inversus, Ileus bei dems. XCI. 487. *(Coenen.)*
Skalpierung. XCIV. 10. *(Rudolf Müller.)*
Skoliosen infolge angeborener Anomalie der Wirbelsäule. XCIX. 128. *(Th. Naegeli.)*
Sonnen- u. Höhenbehandlung bei Knochen- u. Gelenktuberkulose. XCIX. 641. *(Janecke.)*
Sonnen- u. Luftbehandlung nichttuberkulöser chirurgischer Affektionen mit Einschluß der Kriegsverletzungen. C. 149. *(Rollier.)*
Spätblutungen nach Schußverletzungen. XCVI. 129. *(Schloessmann.)*
Spätrhachitis. XCII. 594. *(O. Bickel.)*
Speiseröhre. Ueber Radikaloperationen beim Carcinom ders. XCII. 121. *(Hauch.)*
Speisewege, obere. Behandlung der Carcinome ders. mit Radium u. Mesothoriumbestrahlungen. XCII. 858. *(Albanus.)*
Spina bifida. Operation ders. XCIII. 658. *(Pomorski.)*
— — XCIII. 603. *(Levy.)*
Spiralgipsschienen. C. 554. *(H. Rogge.)*
Spitzgeschoß. Schußverletzungen der Gefäße. XCI. 175. *(F. Lotsch.)*
Spitzgeschosse. Wirkung ders. XCVI. 38. *(E. Bircher.)*
Sprengwirkung bei Kleinkaliberschüssen. XCVI. 99. *(Liebert.)*
Spondylitis, tuberkulöse. Knochentransplantation. XCIII. 651. *(Wierzejewski.)*
Spontanfrakturen nach Ueberanstrengungsperiostitis. XCI. 660. *(Kolepke.)*
Spontanrupturen der Fingersehnen. XCIV. 310. *(W. Weigeldt.)*
Stachel-Murphyknopf. XCII. 505. *(A. Flockemann.)*
Stauungspille, Einfluß der Palliativtrepanation auf dies. XCIII. 624. *(R. Brade.)*
Steckschüsse. XCVIII. 400. *(M. Flesch.)*
— des Herzens. Röntgendiagnose ders. XCVIII. 484. *(E. Finckh.)*
— und ihre Lagebestimmung. XCVIII. 546. *(O. Hagedorn.)*
— des Rückenmarkes. Laminektomie ders. XCVII. 76. *(G. Perthes.)*
Steinmann'sche Nagelextension bei Fingerfrakturen. XCIV. 141. *(W. Burk.)*
Steißbeingegend, Dermoid. XCV. 524. *(Eyff.)*
Stichverletzungen der Lunge. XCIII. 647. *(Rübsamen.)*
Stich- und Schußverletzungen des Bauches. XCVI. 223. *(Spyridon Basdékis.)*
Strahlenbehandlung. XCV. 559. *(Weckowski.)*
— von Carcinomen. XCV. 622. *(Burkhardt.)*
— von Geschwülsten. XCV. 558. *(Peiser.)*
— — — XCV. 558. *(Philippowicz.)*
— — — XCV. 559. *(Goebel.)*
— — — XCV. 619. *(v. Angerer.)*
— — — XCV. 622. *(Döderlein.)*
— — — XCV. 624. *(Graser.)*
— von Mammacarcinom-Recidiven. XCV. 620. *(Gebele.)*
— eines Sarkoms. XCV. 622. *(Wuth.)*
Strahlentherapie. XCV. 598. *(A. Schmitt.)*
— bei Carcinom. XCV. 584. *(A. Döderlein.)*
— in der Chirurgie. XCV. 567. *(Grashey.)*
— Erfolge ders. XCV. 604. *(Reichold.)*
— und Anionenbehandlung. XCII. 851. *(P. Steffens.)*

Strahlenwirkung auf Geschwülste. XCV. 560. *(Simon.)*
— auf Tumoren. XCV. 558. *(Küttner.)*
— — — Histologie. XCV. 555. *(H. Simon.)*
Strangulation des Wurmfortsatzes als Ursache d. Ileus. XCIX. 574. *(Meißner.)*
Strangulationsileus. XCIX. 265. *(Meißner.)*
Streckverband-Apparat mit automatischen Gelenkbewegungen durch Wasserdruck für das Bett. C. 129. *(O. Ansinn.)*
Streckverband-Apparate mit passiven u. mit automatischen Gelenkbewegungen. XCVII. 559. *(O. Ansinn.)*
Strohgipsverband. XCVI. 553. *(Schroth.)*
Strumametastasen. XCIII. 83. *(E. Crone.)*
Strumen, zweiseitige. Operative Behandlung ders. XCIII. 275. *(W. Pettenkofer.)*
Strumitis typhosa. XCV. 516. *(Hübener.)*
Südostdeutsche Chirurgen-Vereinigung. I. Sitzung. XCI. 553.
— — II. Sitzung XCIII. 609
— — III. Sitzung. XCV. 487.
Supinations-Extensionsbehinderung der Vorderarme resp. Hände bei Neugeborenen. XCII. 690. *(Joh. G. Chrysospathes.)*

Talusverletzungen, seltene. XCII. 710. *(Goldammer.)*
Temporäre Gaumenresektion. XCI. 568. *(Ehrenfried.)*
— — XCI. 568. *(Neugebauer.)*
Tetanie, postoperative. Zur Behandlung ders. XCII. 37. *(Wiebrecht.)*
Tetanus, XCVIII. 615. *(Teutschlaender u. A.)*
— XCVI. 443. *(Ritter.)*
— XCVI. 447. *(Menzer.)*
— XCVI. 448. *(Lexer. Drüner.)*
— XCVI. 449. *(Körte. Stempel. Schneider.)*
— XCVI. 451. *(Bockenheimer. Kümmell.)*
Tetanus u. Gasentzündung. XCVI. 439. *(Franz.)*
— XCVI. 446. *(Kausch.)*
— u. Gasphlegmone. XCVI. 451. *(Kümmell.)*
Tetanusbehandlung, anaphylaktischer Schock im Verlauf ders. XCVIII. 269. *(P. Freund.)*
Tetanusbehandlung mit Höhensonne. XCVI. 453. *(Brüning.)*
Thorax, starr dilatierter. Freund'sche Thoraxoperation bei dems. XCI. 695. *(A. Peiser.)*
Thoraxchirurgie. XCI. 715. *(Dreyer.)*
Thoraxresektionen, bei veralteten Empyemen. XCI. 482. *(Peuckert.)*
Thoraxsprengung, dekompressive, durch longitudinale Sternotomie bei Aneurysma und Tumoren des Mediastinums. XCIII. 312. *(P. L. Friedrich.)*
Thoraxstarre. Freund'sche Operation bei ders. XCI. 696. *(Küttner.)*
Thorax und Abdomen. Schußverletzungen ders. XCI. 334. *(E. Suchanek.)*
Thymus bei Basedow. XCI. 693. *(Melchior.)*
— — — XCI. 694. *(Küttner.)*
— große Atemstörung durch dies. XCI. 694. *(Nissen.)*
Thymusdrüse. XCIII. 662. *(Pomorski.)*
— als Atemhindernis. XCI. 689. *(C. Ritter.)*
Thymusstudien, experimentelle. XCV. 376. *(M. Flesch.)*
Thymustod, Sepsis. XCI. 693. *(R. Levy.)*
Tiefenwachstum des Epithels nach Thiersch verpflanzter Epidermisläppchen. XCV. 317. *(G. Schoene.)*
Trochantergegend, Dermoid. XCV. 524. *(Goebel.)*
Tubargravidität, geplatzte. XCII. 572. *(A. Wepfer.)*
Tubercula intercondyloidea tibiae, Bruch ders. und Abreißung des vorderen Ligamentum cruciatum. XCIV. 221. *(R. Müller.)*
Tuberkulinprobe zur Unterscheidung von Ileocoecaltuberkulose und malignem Tumor. XCV. 527. *(Philippowicz.)*
Tuberkulose, chirurgische. Röntgenbehandlung ders. XCII. 842. *(H. Denks.)*
— der Hand. Heliotherapie im Hochgebirge. XCI. 512. *(Hüssy.)*
— der Knochen und Gelenke im Alter. XCIX. 641. *(Janecke.)*
— der Lymphdrüsen, Röntgenbehandlung. XCV. 609. *(A. Krecke.)*
— des Magens. XCIX. 691. *(Nöllenburg.)*
— Heliotherapie der chirurgischen T. in der Ebene. XCIV. 381. *(H. Schmerz.)*

Tuberkulose, strikturierende des Dünndarms. XCIX. 455. *(P. Carlsson.)*

Tuberkulose-Vaccin, Friedmannsches. XCIII. 541. *(W. V. Simon.)*

Tubularnaht zur Deckung größerer Nervendefekte. XCVI. 295. *(Steinthal.)*

Tumor villosus recti. XCI. 598. *(C. Goebel.)*

Tumoren, maligne, Radiumwirkung. XCV. 615. *(E. Müller.)*

— des Mediastinums. Dekompressive Thoraxsprengung durch longitudinale Sternotomie. XCIII. 312. *(P. L. Friedrich.)*

— Strahlenwirkung auf dieselben. XCV. 555. *(H. Simon.)*

Tumorextrakt-Behandlung maligner Geschwülste. XCV. 626. *(Lunkenbein.)*

— — — XCV. 628. *(Kreuter.)*

— — — XCV. 629. *(Burkhardt. Madlener.)*

— — — XCV. 630. *(Stidtler.)*

— — — XCV. 631. *(v. Angerer. Enderlen. Graser.)*

Typhusbacillen, Ansiedelung in der Gallenblase durch Gallensteine. XCV. 516. *(Küttner.)*

Ueberanstrengungsperiostitis, Spontanfrakturen nach ders. XCI. 660. *(Kolepke.)*

Ulcus duodeni, operative Behandlung. XCV. 282. *(Wendt.)*

— — Pylorusausschaltung und Therapie dess. XCV. 459. *(E. H. van Lier.)*

— — Pylorusversorgung bei dems. XCI. 617. *(A Peiser.)*

Ulcus rotundum ventriculi u. Carcinoma, gleichzeitiges Vorkommen. XCIII. 696. *(R. Levy.)*

Unfall. Diabetes nach dems. XCIX. 578. *(F. Bode.)*

Unterkiefer, Schußbrüche dess. XCVIII. 73. *(O. Loos.)*

Unterkieferankylosen, wahre Behandlung mit freier Fascientransplantation. XCIII. 62. *(P. Kornew.)*

Urachuscyste. Gallertkrebs ders. XCI. 681. *(F. Pendl.)*

Ureter. Carcinom dess. XCIX. 138. *(van Capellen.)*

Uterusruptur. XCVI. 104. *(Orhan Bey.)*

Uterus, schwangerer, traumatische Ruptur dess. XCII. 589. *(Thoenes.)*

Verblutung, innere, in den Oberschenkel. XCVII. 340. *(H. Burckhardt.)*

Verblutungstod. XCVI. 418. *(Schultzen.)*

Verdauungsleukocytose bei Carcinoma und Ulcus ventriculi. XCII. 760. *(F. Bonhoff.)*

Verhandlungen der Vereinigung bayerischer Chirurgen. IV. Versammlung. XCV. 565.

— der Mittelrheinischen Chirurgentagung. XCVIII. 563.

— der Südostdeutschen Chirurgen-Vereinigung. I. Sitzung. XCI. 553.

— — II. Sitzung. XCIII. 609.

— — III. Sitzung. XCV. 487.

Verletzungen peripherer Nerven. XCVIII. 733. *(Wilms u. A.)*

„Vogelgesicht"-Bildung bei Kiefergelenksankylose. XCII. 92. *(H. Hoffmann.)*

Volvulus mit Strangulationsileus. XCIX. 265. *(Meißner.)*

Wanderniere. Operative Behandlung. XCIII. 262. *(A. Ach.)*

Wangendefekt, penetrierender, und narbige Kieferklemme, insbesondere nach Schußverletzungen. XCVIII. 289. *(v. Hacker.)*

Weichteilimplantation bei Gelenkresektionen. XCIV. 547. *(F. Hohmeier* und *G. Magnus.)*

Winkelankylosen und arthrogene Kontrakturen des Knies. Bogenförmige Osteotomie bei solchen. XCI. 475. *(W. Schmidt.)*

Wintersport-Verletzungen. XCV. 237. *(Staehelin.)*

Wirbelsäule. Skoliosen infolge angeborener Anomalie. XCIX. 128. *(Th. Naegeli.)*

Wirbelsäulen-Tuberkulose. XCIII. 665. *(Tietze.)*

Wundbehandlung. XCVIII. 608. *(Wilms u. A.)*

— bei Kriegsverletzten. C. 1. *(H. Fehling.)*

— im Kriege. XCVII. 189. XCVIII. 1. *(v. Bruns.)*

— offene. XCVIII. 13. *(Braun.)*

— — XCVIII. 382. *(Krüger.)*

— — im Kriege. C. 19. *(G. Seefisch.)*

— Wundverlauf und Wundfieber bei 400 Kropfoperationen. XCIV. 431. *(A. Steinegger.)*

Wundinfektion, bei frischer, Asepsis oder Antisepsis? C. 12. *(A. Hamm.)*

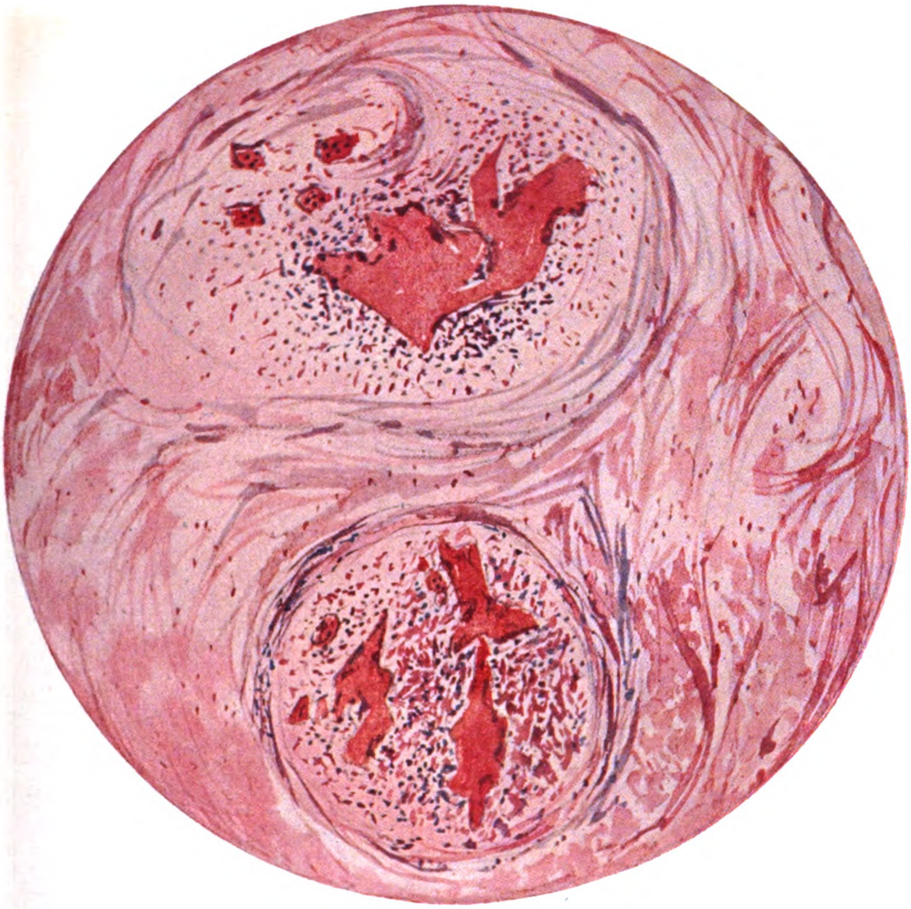
Wundinfektion, insbesondere Tetanus und Gasphlegmone. XCVIII. 615. *(Hagemann u. A.)*
— insbes. **Wundstarrkrampf** und **Gasbrand** (Verhütung durch primäre Wundversorgung). XCVI. 421. *(Kümmell.)*
Wundversorgung, primäre, zur Verhütung von Wundinfektion, Wundstarrkrampf und Gasbrand. XCVI. 421. *(Kümmell.)*
Wurmfortsatz. Ileus durch Strangulation dess. XCIX. 574. *(Meißner.)*

Xanthelasmen, experimentell erzeugte. XCV. 198. *(H. Hoessly.)*
Xantho-Sarkom der Extremitäten. XCV. 56. *(F. Landois* u. *Mont Reid.)*
Xanthosarkome der Sehnenscheiden und der Gelenke. XCIII. 617. *(S. Weil.)*

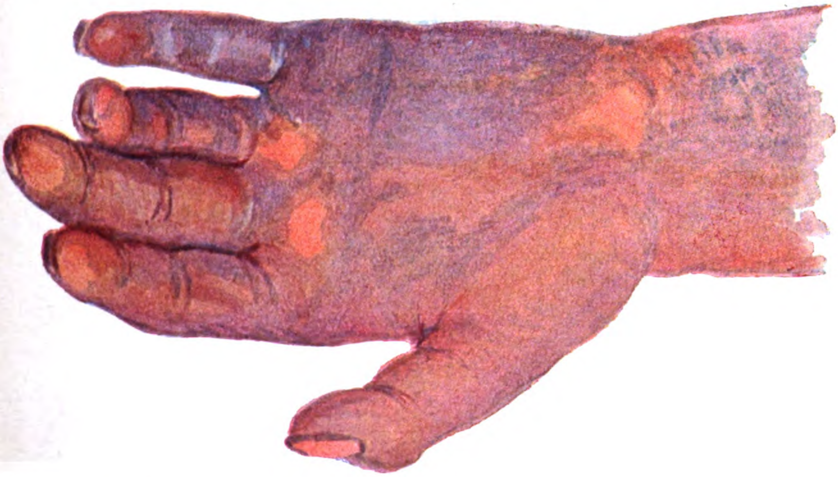
Zerrungserkrankungen am Ellbogen und Handgelenk. XCIV. 209. *(H. Petersen.)*
Zunge. Operationen. XCIII. 635. *(A. Tietze.)*
— Sarkome. XCV. 403. *(Belke.)*
Zungencarcinom. XCIII. 640. *(Dreyer.)*
Zwerchfellhernie. XCII. 213. *(Hildebrand.)*
— — Ileus durch Perforation eines Meckelschen Divertikels. XCI. 586. *(Dreyer.)*

Zu Lorentz, Nervenverletzungen, Fall 1 und 4.

1.

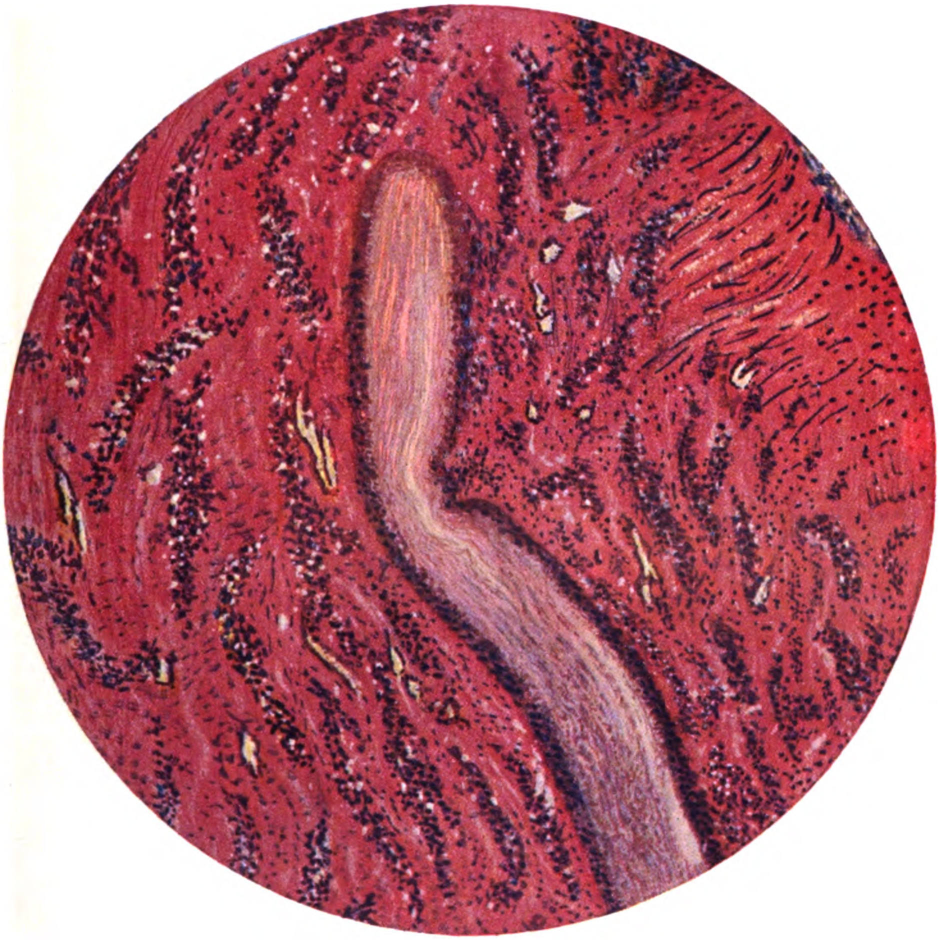


2.



Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 2.
H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.
Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

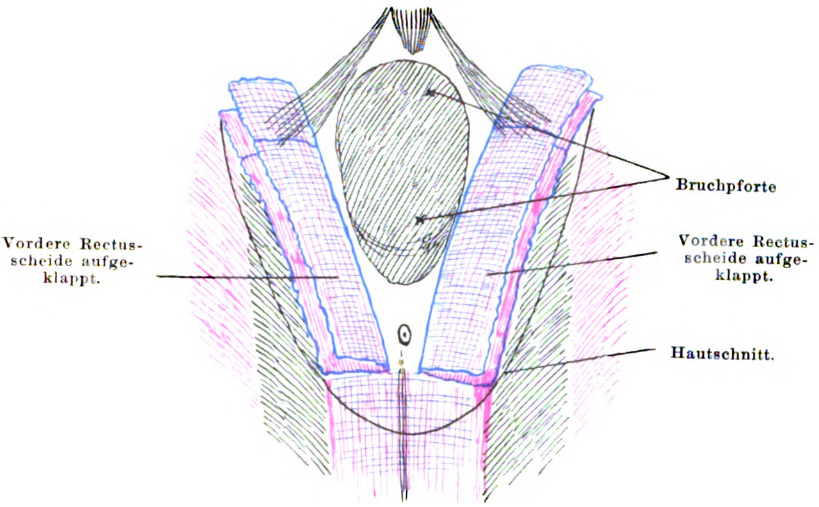
Zu Lorentz, Nervenverletzungen, Fall 6.



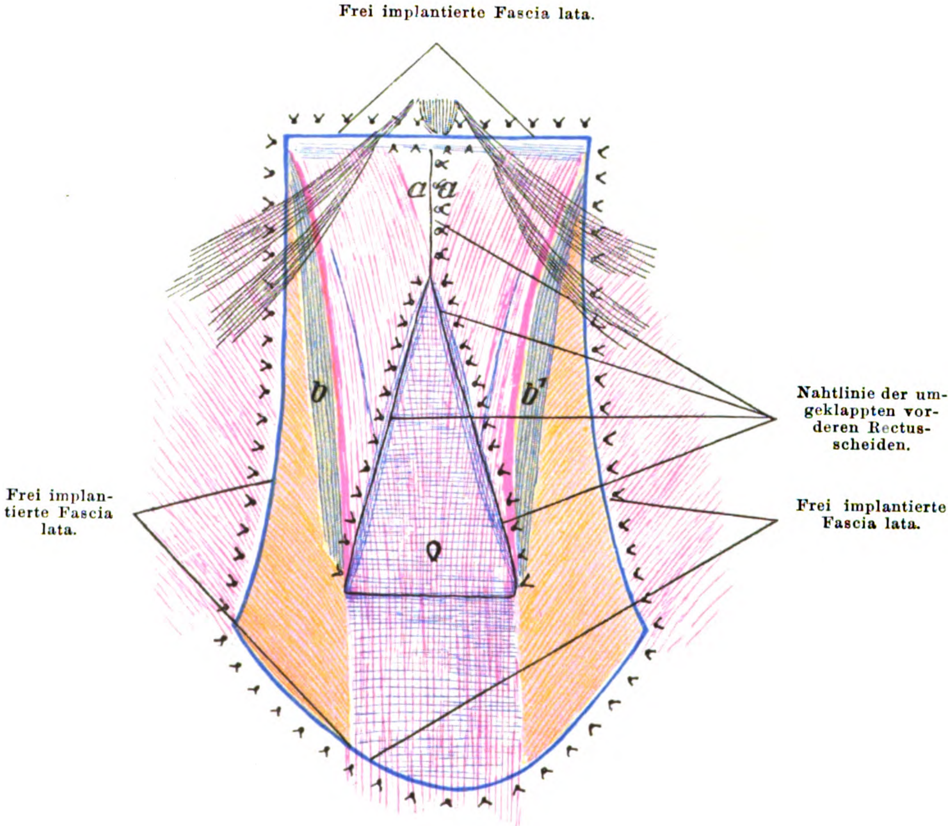
Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 2.
H Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.
Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

Zu Burk, Verwendungsmöglichkeiten der Fascia lata, Fall 9.

1.


Bruchpforte
Vordere Rectusscheide aufgeklappt.
Vordere Rectusscheide aufgeklappt.
Hautschnitt.

2.

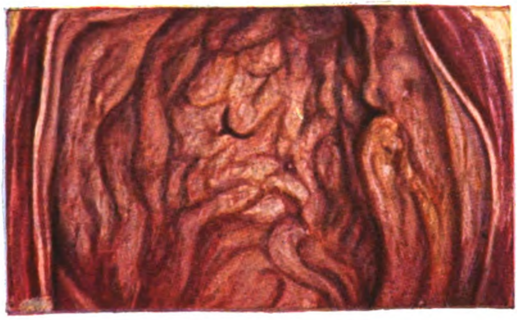

Frei implantierte Fascia lata.
a
a'
b
b'
o
Nahtlinie der umgeklappten vorderen Rectusscheiden.
Frei implantierte Fascia lata.
Frei implantierte Fascia lata.

Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 4.
H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.
Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

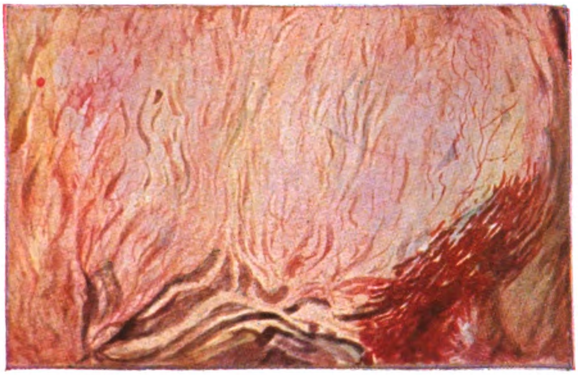
Taf. IV.

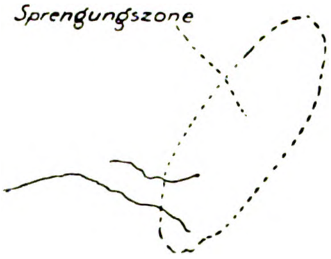
Zu Kielleuthner, Ueber Schußverletzungen der Harnblase.

a.



b.



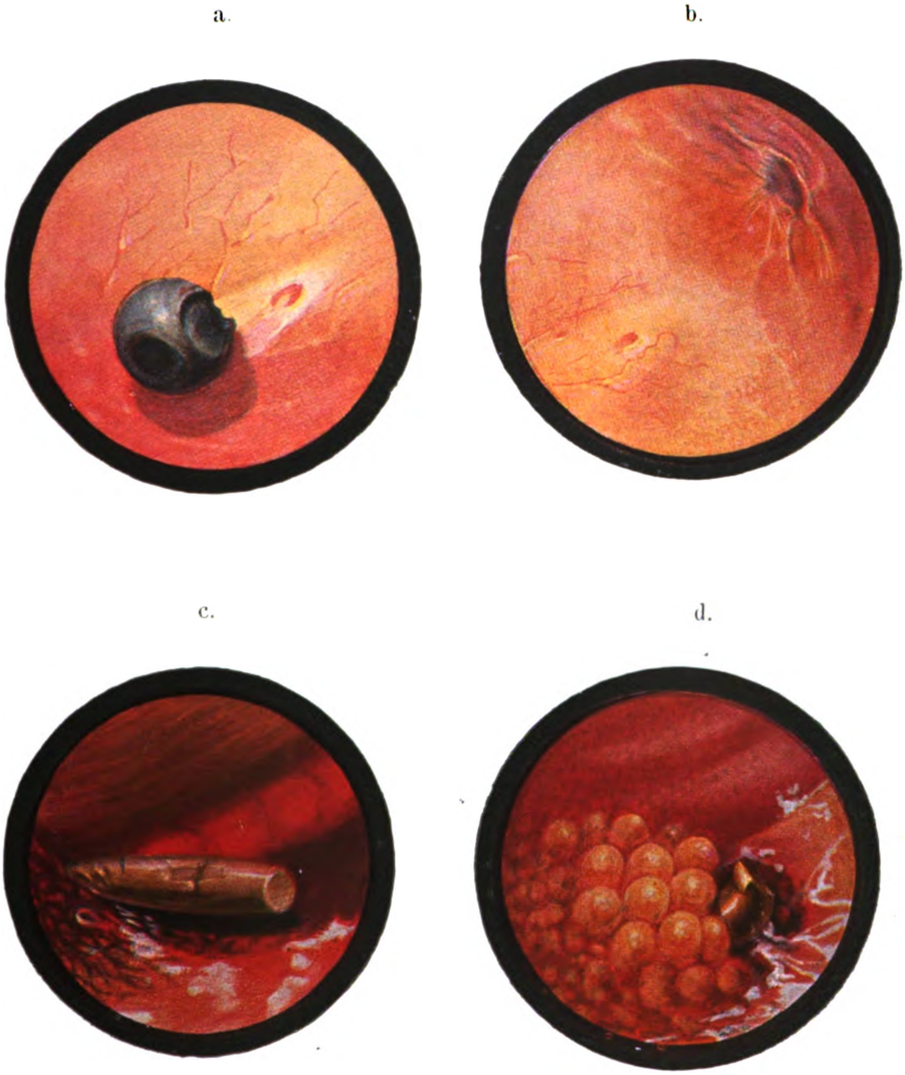


a. Zu Fall 1. b. Zu Fall 5.

Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 5.
H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.
Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

Taf. V.

Zu Kielleuthner, Ueber Schußverletzungen der Harnblase.



Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 5.

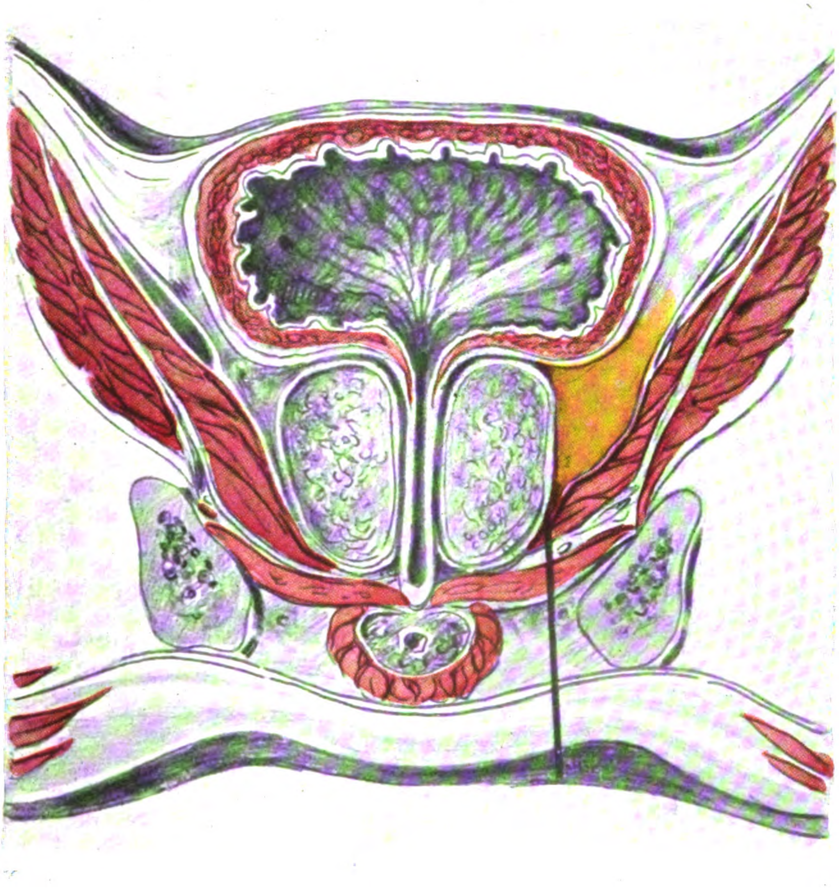
H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.

Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

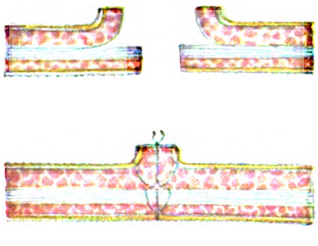
Taf. VI.

Zu Kielleuthner, Ueber Schußverletzungen der Harnblase.

a.

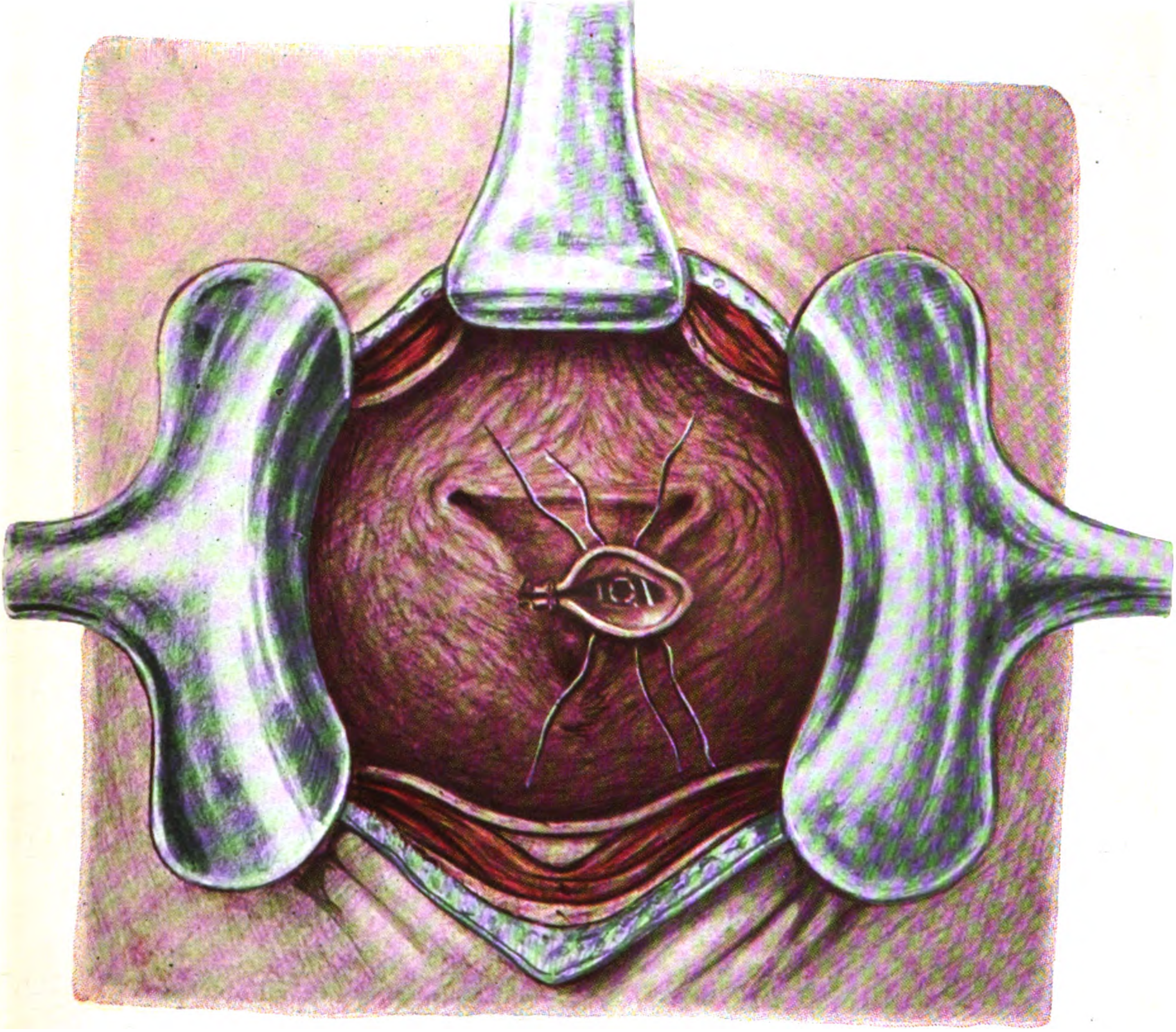


b



Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 5.
H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.
Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

Zu Kielleuthner, Ueber Schußverletzungen der Harnblase.



Beiträge zur klinischen Chirurgie. C. 5.

H. Laupp'sche Buchhandlung in Tübingen.

Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

DATE DUE SLIP
UNIVERSITY OF CALIFORNIA MEDICAL SCHOOL LIBRARY

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

1m-3,'28

v.100 Beiträge zur klinischen
1916 Chirurgie... hrsg. von P.
v.Bruns. 21705

OL LIBRARY

21705